Anno XV - Nuova Serie N. 2

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

# " Dematophora glomerata „ Viala e " Vialina „ n. gen. (*)

La *Dematophora glomerata* Viala, da quando è stata descritta nel 1887 [19] ad oggi, è stata sempre considerata come una specie fungina unica, la quale è stata riconosciuta tale anche dal Saccardo che col Traverso [16] l'ha riportata, con un prudente punto interrogativo, nel genere *Rosellinia* De Not., chiamandola *Rosellinia glomerata* (Viala) Sacc. et Trav., per quanto non si conoscesse la forma ascofora e questi ben noti micologi chiudessero la loro diagnosi con le parole: « *peritheciis ignotis* ». Tale concetto della singolarità della specie in questione non è stato nemmeno intaccato dal Guéguen [10], che l'ha identificata con il *Microascus* (*Melanospora*) *stysanophorus* (Matt.) Curzi, per la similitudine del suo stadio conidico con lo *Stysanus Stemonites* (Pers.) Corda, che rientra nel ciclo di sviluppo di questo ascomicete.

Fin dalle prime volte che mi è capitato di consultare il bel volume del Viala [20] sulle malattie della vite e di osservare le figure e la descrizione della *Dematophora glomerata,* mi è sorto il dubbio che non esistesse alcuna relazione genetica fra le forme di sporificazione che le

(*) Le condizioni di salute del Prof. Curzi hanno impedito di fare correggere all'Autore le bozze di stampa della presente nota, che era stata consegnata per la pubblicazione nel mese di giugno 1934. Il prolungarsi della malattia del prof. Curzi ha indotto la Direzione del Bollettino alla pubblicazione della nota provvedendo di ufficio alla correzione delle bozze di stampa.

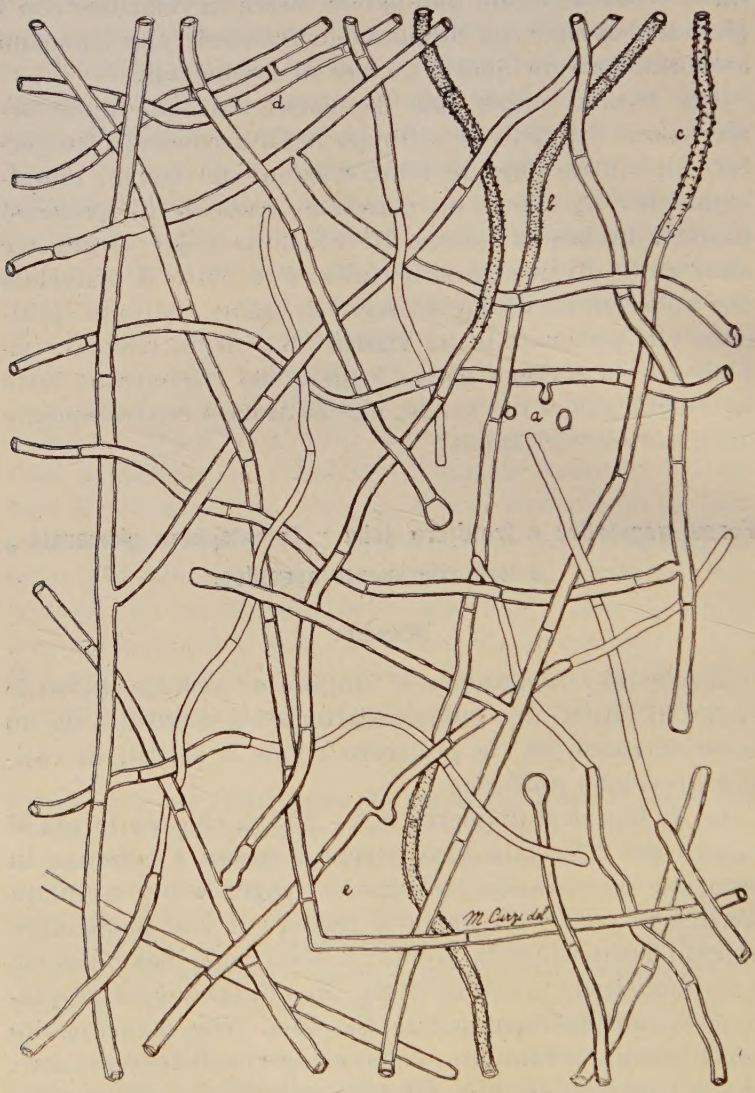


Fig. 1. — Micelio di *Vialina glomerata,* crescente su radici di vite. In *a* una aleuriospora; in *b* e *c* parti di micelio con incrostazioni; in *d* una anastomosi laterale; in *e* piegamento delle ife ad angolo retto.

conservano spesso lo stesso diametro delle ife dalle quali derivano; tali ramificazioni avvengono ad angolo retto o più o meno acuto. Benchè poco ramificato, il micelio non è però tanto sciolto, essendo le ife in certi punti anastomizzate. Le anastomosi sono abbastanza frequenti e sono di due tipi nettamente distinti: l'uno avviene con l'incontro dell'estremità di un'ifa con la cellula di un'altra ifa generalmente normale alla precedente; l'altro fra ife che decorrono parallelamente o che si incrociano. Le prime, che chiamo *apicali*, si distinguono dalle ramificazioni perchè l'ifa anastomizzante presenta nel punto di contatto con l'ifa anastomizzata un leggero e caratteristico rigonfiamento e perchè solo un piccolo foro, come un istmo, mette in comunicazione le due ife, mentre nelle ramificazioni il calibro di queste resta pressochè invariabile. Le seconde avvengono generalmente fra ife che presentano tratti paralleli e che perciò chiamo *anastomosi laterali*. Le ife sono distanti all'incirca quanto il loro spessore: una cellula dell'ifa anastomizzante produce un piccolo ramo laterale, normale al suo asse che va a incontrarsi con una cellula corrispondente dell'ifa anastomizzata in modo da stabilire un ponte di comunicazione fra le due ife, attraverso a uno stretto passaggio. Anche in questa anastomosi il ramo micelico d'unione delle due ife presenta per lo più all'estremità un lieve rigonfiamento.

Nel periodo di riposo del micelio la comunicazione fra le ife anastomizzate viene interrotta dalla formazione di un setto nel punto di incontro, e le ife si distaccano facilmente nell'esecuzione dei preparati per l'osservazione microscopica; in tal modo l'estremità di varie ife si presenta rigonfiata ad ampolla di 3-5 $\mu$ di diametro, mentre alcune mostrano delle piccole formazioni laterali, le quali corrispondono ai rami d'unione delle anastomosi laterali. Qualcuna di queste si distacca anche dall'ifa portatrice, in modo da costituire una cellula a sè a guisa di una aleuriospora (Fig. 1, *a*).

Le estremità delle ife non anastomizzate o terminano a punta ottusa senza alcun rigonfiamento, oppure si prolungano in fili micelici più sottili, subialini o addirittura ialini aventi la parete semplice e sottile.

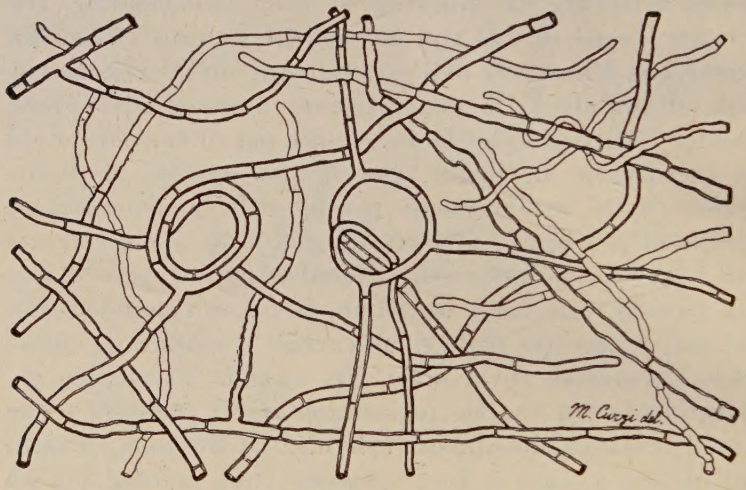


Fig. 2. — Micelio di *Vialina glomerata* in cultura. Sono bene evidenti i grovigli micelici anulari.

Nelle colture l'aspetto del micelio varia sensibilmente. È più ramificato e meno anastomizzato. Le ife hanno le pareti più ondulate e hanno perduto in gran parte la rigidità che avevano in natura; il loro calibro è più variabile ed oscilla fra 1,50 - 3,50 $\mu$, mentre i setti sono più frequenti. Sono molto caratteristici dei grovigli micelici anulari, che si riscontrano per lo più nelle ife aeree e colorate; li ho osservati con frequenza su vari substrati artificiali; hanno il diametro di 12 - 20 $\mu$ e sembrano riguardare inizi abortivi di picnidi o di altre forme fruttifere del fungo (Fig. 2). Le colonie che si sviluppano nella gran parte dei terreni di coltura, hanno il micelio aereo abbondante e denso di colore, variabile dal grigio al fuligineo, nel quale micelio non tardano a comparire alcuni picnidi; questi corpi fruttiferi si formano anche nel micelio sommerso.

## Picnidi.

I picnidi non sono mai numerosi. Sulle radici di vite sono rarissimi; se ne osservano alcuni alla superficie

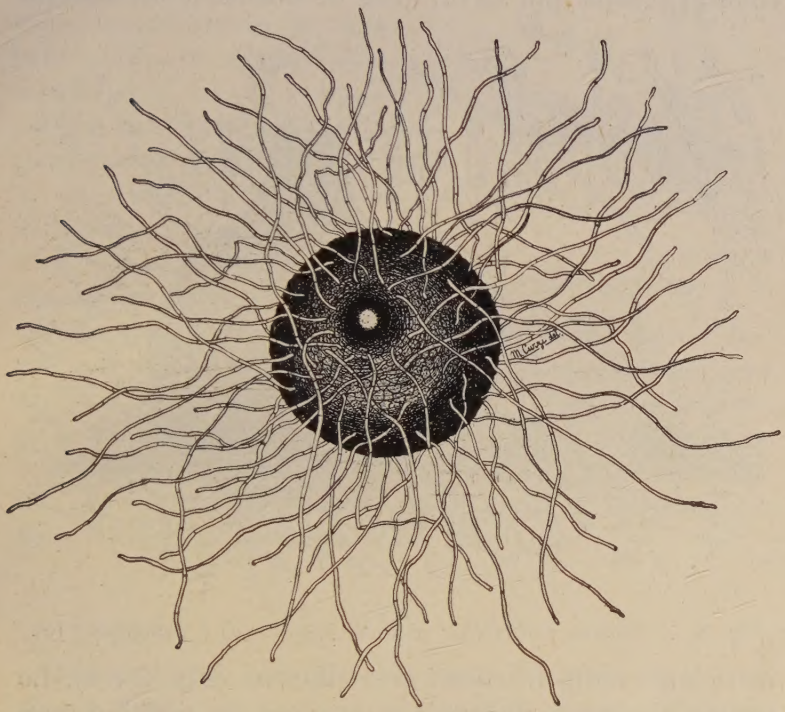

Fig. 3. — Picnidio di *Vialina glomerata.*

della corteccia alterata o nel feltro micelico che in ambiente umido avvolge la radice per tratti piuttosto estesi. Nei substrati artificiali compaiono quando l'accrescimento del micelio si è arrestato e cioè quando la coltura ha una certa età; ma, come ho potuto constatare su agar con vari infusi di frutta e di altri organi vegetali, essi sono sempre pochi e sparsi, sebbene spesso un po' più abbondanti che in natura.

Sono globosi, talora regolarmente sferici, di 100 - 250 $\mu$ di diametro, e di colore scuro più o meno intenso che va dal fuligineo al fosco. La parete è piuttosto sottile; mostra all'esterno la sua struttura parenchimatica ed è rivestita di peli radi, semplici e settati, leggermente colorati, un po' più sottili delle ife ordinarie del micelio

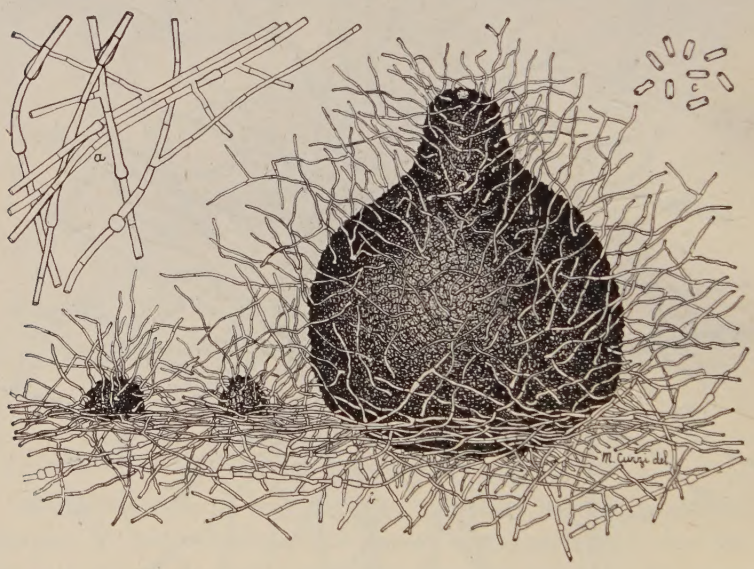


Fig. 4. — *Vialina radicicola*: picnidi, micelio (*a*) e picnospore (*c*).

nel quale i corpi fruttiferi si sviluppano (Fig. 3 e 4). Lo ostiolo è minuto, impresso e circolare; attorno ad esso i peli sono meno radi che nel resto del corpo fruttifero. Le picnospore sono ialine, ovoidali o ellissoidali e misurano 2,75 - 3,25 × 1,5 - 2 $\mu$ (Fig. 5). Il loro sviluppo può avvenire tanto all'estremità di minuti sporofori cilindrici o conici come direttamente dalle cellule interne del parenchima picnidiale; nei picnidi superficiali, formatisi sopra al substrato, gli sporofori sono spesso presenti, in quelli invece profondi che talora si formano nell'agar nutritivo, le picnospore si originano direttamente dalle cellule interne del parenchima picnidiale.

La presenza o l'assenza degli sporofori nei picnidi di questa specie non è quindi un carattere costante dato che a seconda delle condizioni e dell'ubicazione dei corpi fruttiferi nel substrato, si può avere l'uno o l'altro tipo di sporificazione, come ha rilevato recentemente il Klebahn [12] in alcuni *Phomales*.

Fig. 5. — Sporofori e picnospore di *Vialina glomerata*.

Ogni carattere dei picnidi corrisponde a quelli descritti dal Viala ad eccezione dell'ostiolo che a questi è sfuggito nelle osservazioni che ha potuto fare sui pochi picnidi maturi che ha trovato sulle radici dell'ospite, ove tali fruttificazioni si producono sempre in limitato numero; del resto, all'epoca in cui la descrizione venne fatta, non sembra che il venerando scienziato francese fosse tanto abituato a rilevare gli ostioli nei corpi fruttiferi dei micromiceti, poichè descrisse anche la *Rosellinia necatrix* con i periteci astomi [19] [20].

***

Questa forma picnidica ha molti caratteri di *Lasiophoma* Speg., ma non può rientrare in questo genere soprattutto per essere ostiolata. Per tale particolarità si avvicina a *Chaetasbolisia* Speg. [17], ma questo fungo è biofilo, ha picnidi setulosi e non pelosi e comprende finora una specie: la *Chaetasbolisia* (*Chaetophoma*) *erysiphoides* (Griff. et Maubl.) Speg. trovata su foglie di leccio [10]; non credo per tutto ciò che essa possa rientrare nemmeno in tale genere.

La forma micelica e quella picnidica della *Dematophora glomerata* riguardano una specie con *habitat* terricolo probabilmente sempre saprofilo, la quale non fa

riscontro nei generi conosciuti delle *Phomaceae hyalosporae* e che chiamo fin d'ora *Vialina glomerata* n. gen. et n. sp.

### Sclerozi.

Il Viala ha considerato i picnidi come l'ultima fase di sviluppo della forma scleroziale della *Dematophora glomerata;* ma essi, come in genere i corpi fruttiferi

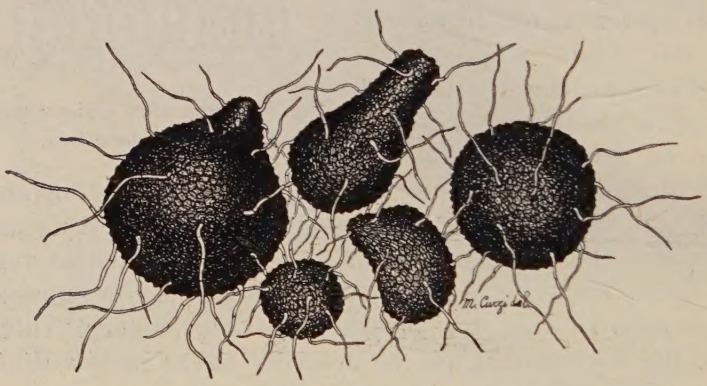

Fig. 6. — Periteci immaturi di *Microascus intermedius* Emm. et Dodge rinvenuti su radici di vite insieme a *Vialina glomerata.*

delle *Phomaceae,* non hanno affatto un particolare sclerozio, poichè le spore si producono subito nell'interno dei corpi fruttiferi e la sporificazione inizia anche prima che questi abbiano a raggiungere la loro normale grandezza.

Come sono descritti, tali sclerozi riguardano certamente una forma ascofora. E infatti così si esprime il Viala [19] : « Il se presente, en coupe, sous forme de pe-« tites cellules arrondies, accolées, à membrane assez « peu épaisse, mai bien distincte à contenu homogène « très transparant. Si on écrase les petites nodules sous « le microscope, les petites cellules arrondies qui sont « au centre s'isolent sous forme de petites sphères à con-

« tour un peu vague. Les sclérotes restent très longtemps « à l'état de vie latent, nous en avons conservé pendant

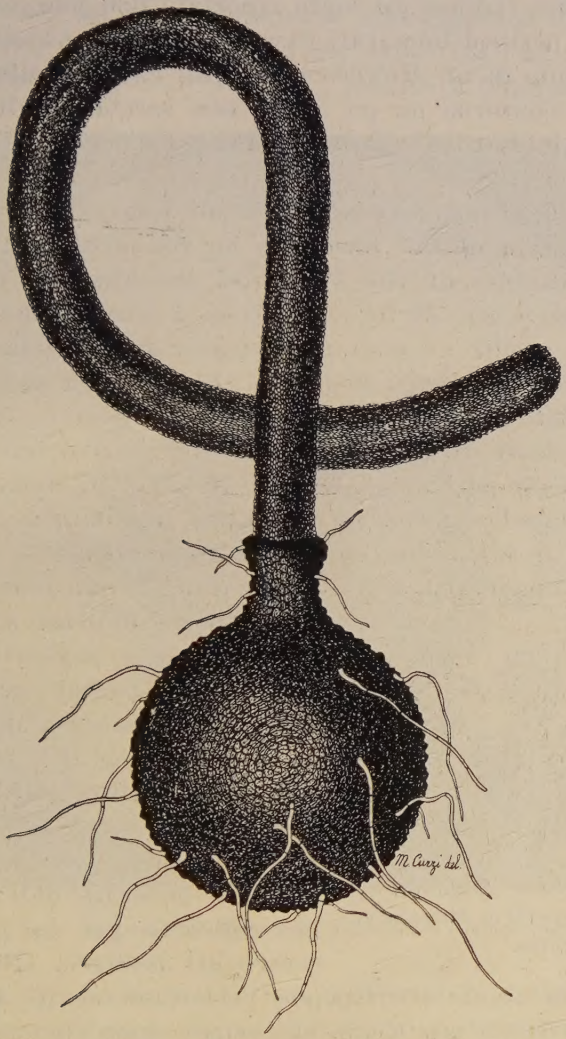


Fig. 7. — Peritecio di *Microascus intermedius* Emm. et Dodge, emettente un cirro di spore.

« deux ans sans qu'ils aient subi aucune alteration » (p. 303).

Probabilmente anche dei picnidi anormali o non ben sviluppati sono stati compresi negli sclerozi dall'Autore; ma, la descrizione qui sopra riportata non può non riferirsi ai periteci immaturi di un ascomicete e molto probabilmente di un *Microascus;* in tal caso le cellule sferiche a contorno un po' vago, non sarebbero altro che gli aschi immaturi che si liberano schiacciando il preparato.

Insieme al micelio e ai picnidi di *Vialina,* o senza alcuna traccia di tali forme, io ho riscontrato su radici molto alterate di vite i periteci immaturi di un *Microascus,* scuri, di forma globosa o irregolarmente allungati aventi un contorno leggermente ondulato e il diametro variabile da 40 a 100 $\mu$ (Fig. 6). Tale ascomicete l'ho isolato in coltura ove, su agar diversissimi, sviluppa colonie dense di micelio candido o grigiastro con numerosi piccoli periteci globosi di 70-150 $\mu$ di diametro, i quali hanno a maturità un ostiolo papillato o prolungato in un brevissimo collo cilindrico, dal quale, in condizioni opportune, si svolge un lungo cirro color caffè costituito da un denso aggregato di ascospore paglierine inequilaterali o concavo-convesse, aventi le dimensioni di 4,75 - 5,5 × 2 - 2,75 $\mu$ (Fig. 7). Gli aschi sono ovali o globosi, evanescenti; misurano 8 - 15=6 - 8,50 $\mu$ e sono portati da ife ascogene generate dall'ascogonio collocato per lo più nel centro del peritecio (Fig. 8).

Fig. 8. — Aschi (*a*) ed ascospore (*b*) di *Microascus intermedius.*

Questa specie corrisponde perfettamente al *Microascus intermedius* Emm. et Dodge, descritto nel 1931 come un saprofita delle radici di fragola negli Stati Uniti d'America [8].

### Sinnemi.

La forma conidica corrisponde allo *Stysanus Stemonites* (Pers.) Corda (Fig. 9). Il Saccardo [16] l'ha denominata *Stysanus glomerata* Sacc., mentre il Guéguen [11],

Fig. 9. — Sinnemi di *Stysamus Stemonites* (Pers.) Corda.

giustamente, sostiene che non è separabile dalla specie di Persoon. Veramente se si osservano i sinnemi sulle radici di vite, si ha l'impressione di essere di fronte a una specie a fasci conidiofori più esili e a conidi di dimensioni inferiori a quelli dello *Stysanus Stemonites,* ma osservando invece lo stesso fungo nelle colture arti-

ficiali, tali fruttificazioni risultano identiche a quelle degli stipiti tipici di questa stilbacea, isolati da substrati naturali assai differenti.

Il Viala [19] riporta anche delle fruttificazioni di *Trichurus* Cl. et Sh. (lav. cit., p. 92, tav. VI, fig. 35). Questo genere, istituito da Clements e Shear nel 1896 (*Bot. Surv. Neb.*, IV, p. 7) differirebbe dal genere *Stysanus* Corda solo per la presenza delle setole nella parte conidifera del sinnema; ma, simile caratteristica, non può servire di distinzione generica, poichè quanto ha osservato incidentalmente il Viala nel 1891 sui sinnemi in sviluppo sulle radici di vite, l'ho potuto constatare in alcune colture pure di *Stysanus Stemonites* di diversa provenienza.

Una coltura di questa specie inviatami nel 1931 da Lovanio dal Biourge, mi si è invertita completamente in *Trichurus* dopo essere rimasta per oltre due anni nella forma tipica di *Stysanus* nei numerosi trapianti su vari substrati artificiali. Nel contempo, un ceppo di *Stysanus Stemonites* da me isolato dalla vite, inoculato insieme all'*Ascochyta heteromorpha* (Sch. et Sacc.) Curzi (1) in un tubero sano di patata, nell'interno di questo, avariato dal parassita, ha formato, dopo qualche mese gli apparati conidiferi stilbacei della specie, provvisti di numerose setole, i quali si sono così conservati nelle colture successive; in tal modo ho potuto coltivare parallelamente lo stesso fungo sotto le due forme di *Stysanus* e di *Trichurus*, che differivano unicamente per l'assenza nella prima e per la presenza nella seconda delle setole.

Queste osservazioni mi portano a ritenere che non solo il genere *Trichurus* non può più essere mantenuto, ma che la distinzione data dalle setole è una caratteristica saltuaria degli *Stysanus*, la quale compare spontanea-

(1) « Boll. R. Staz. Pat. Veget. Roma » ; anno XIII, N. S., n. 3, pp. 380-426, 21 fig., tav. XII-XXI, 1933.

mente in alcune specie di questo genere, come una variazione a salti, sotto l'influenza di alcune condizioni ambientali, fra cui non è da escludersi l'umidità segnalata dal Viala [19].

Per quanto però la fruttificazione conidica descritta dal Viala appartenga a lo *Stysanus Stemonites* ed unicamente a questo ifomicete, non si può affermare col Guéguen [11], con Delacroix e Maublanc [7], con gli Arnaud [1] e con Stevens [18] che la *Dematophora glomerata* sia il *Microascus stysanophorus* (Matt.) Curzi [=*Melanospora stysanophora* Matt., *Stysanus Stemonites* (Pers.) Corda], poichè mentre questo fungo riguarda una specie ben definita, quella è invece un'associazione di specie trovate insieme su le radici di vite.

Il Guéguen non si è accorto affatto della complessità della specie del Viala, tanto che, sicuro della identità della forma conidica con quella del *Microascus stysanophorus*, è finito per cadere nel gravissimo errore di ritenere che i picnidi di essa non fossero altro che i periteci in avanzata maturazione di questo fungo, malgrado le sensibili e inconfondibili differenze esistenti fra le picnospore dei primi e le ascospore dei secondi.

Soltanto la forma scleroziale della *Dematophora glomerata* potrebbe corrispondere ai periteci immaturi del *Microascus stysanophorus;* ma, per le dimensioni dei concettacoli di questo fungo, i quali non sono tanto piccoli, per la presenza come ho sopra detto del *Microascus intermedius,* i cui periteci immaturi sono corrispondenti agli sclerozi del Viala, e per il fatto infine che non mi è mai capitato di trovare nel medesimo materiale e nella stessa associazione micologica, insieme ai sinnemi, qualsiasi sviluppo dei periteci di tale specie, osservati finora in alcune colture soltanto dal Mattirolo [15] prima e dal Guéguen [11] poi, sono portato a ritenere che nemmeno la forma scleroziale della *Dematophora glomerata* sia da ricondursi nel ciclo di sviluppo del *Microascus stysanophorus.*

### Parassitismo della " Dematophora glomerata „.

Il Viala [18] [19] riporta la *Dematophora glomerata* come una specie fungina molto dannosa alla vite e la segnala in diverse regioni del mezzogiorno della Francia, nei vigneti su terreni leggeri e sabbiosi. Il tempo però non ha dato ragione a queste sue affermazioni che datano dal 1891, poichè nessun altro autore l'ha potuta riscontrare in seguito in casi patologici simili, egualmente estesi e gravi.

La malattia è stata segnalata anche in Ungheria [1] [14] ed è stata citata in vari trattati [9] [13], senza che dal Viala e dagli altri autori che l'hanno seguìta, ci sia stata data una prova del parassitismo delle varie forme della *Dematophora glomerata*. Può uno dei tre funghi che ho riscontrato nella complessità della specie del Viala risultare parassita su gli organi sotterranei della vite? Il *Microascus intermedius* e il *Microascus stysanophorus* non sono certamente parassiti. Come tutte le specie congeneri, conosciute sotto le fruttificazioni conidiche di *Scopulariopsis* e di *Stysanus* o quelle ascofore di *Microascus*, questi appartengono a un ordine di funghi i quali si riscontrano usualmente allo stato saprofitico su substrati variabilissimi. Qualcuno ammette che il *Microascus stysanophorus* possa spiegare un leggero parassitismo [1], ma questa opinione non ha alcuna base sperimentale.

Per quanto fossi convinto della mancanza di qualsiasi forma di patogenicità in questa specie, con colture, isolate direttamente dalla vite, ho tentato varie inoculazioni artificiali a le radici e al colletto di diverse piante innestate su portainnesto di vite americana, sempre con esito negativo; e a tale risultato sono arrivato anche quando le piante di vite erano deboli o venivano poste in condizioni più che favorevoli per lo sviluppo dell'infezione.

Delle tre specie che nel loro insieme costituiscono l'associazione specifica del Viala, la *Vialina glomerata* è quella che più delle altre può far sospettare di possedere delle capacità parassitarie. Il suo modo di svilupparsi attorno a le radici e di invadere la corteccia, fa pensare che possa essere in un certo qual modo dannosa. Però io non ho potuto avere a disposizione il materiale adatto per potere, almeno con l'osservazione, basare la patogenicità di questa specie. Le viti nelle quali l'ho riscontrata erano in uno stato di avanzata alterazione da non poter servire altro che per le ricerche micologiche che subito intrapresi.

Con le colture pure di questa *Phomacea* ho eseguito le inoculazioni su piante di vite, tanto nelle radici superficiali e profonde quanto nel colletto, sopra e sotto il punto d'innesto. Ogni inoculazione l'ho fatta, previo scalzamento del terreno, attraverso a una lesione praticata col bisturi, nella quale ho posto una porzione della coltura del fungo; la ferita l'ho poi fasciata con ovatta oppure anche l'ho lasciata senza alcuna protezione a diretto contatto con la terra.

Tali esperimenti li ho eseguiti nel 1932 e li ho ripetuti nel 1933 su viti di diverse varietà innestate su *Riparia* e su ibridi *Riparia* × *Rupestris*, ma non una mi ha dato il minimo sintomo di patogenicità del fungo. Le ferite di inoculazione, esplorate dopo un anno, le ho trovate completamente cicatrizzate come quelle di controllo, che non erano state inoculate.

Questi risultati mi portano a ritenere, con una certa probabilità, che anche la *Vialina glomerata* non sia patogena e che essa sia anzi una specie saprofita e terricola, vivente su le radici alterate delle viti e forse anche di altre piante. Con ciò però non si esclude in modo assoluto che questa fomacea non possa risultare parassita in determinate condizioni ambientali.

Le mie inoculazioni, infatti, sono state eseguite nel Campo Sperimentale di questa R. Stazione su piante di

vite europea con piede americano, piantate in terreno compatto, argilloso-siliceo, profondo e piuttosto umido. Se la *Vialina glomerata* è parassita dovrebbe molto probabilmente attaccare anche il portainnesto di vite americana, poichè su questo io l'ho riscontrata; le condizioni del terreno nel quale ho però eseguito le inoculazioni sperimentali, sono del tutto diverse da quelle ove il fungo è stato riscontrato a svilupparsi, e perciò non si può negare in modo assoluto il suo ipotetico parassitismo.

### Il nuovo genere " Vialina „.

Questo nuovo genere, come ho già detto, è morfologicamente affine a *Chaetasbolisia* Speg. I suoi caratteri diagnostici sono:

***Vialina*** Curzi n. gen.

*Pycnidia superficialia subicolo dematiacco, phaeochroma, globulosa, parenchymatica, pilifera, parviter ostiolata; sporophora simplicia saepe indistincta; sporulae minutae subglobosae v. elongatae, continuae, hyalinae. Geophila et saprophyta.*

***Vialina glomerata*** Curzi n. sp. (Syn. *Dematophora glomerata* Viala *p. p., 1881; Rosellinia? glomerata* (Viala) Sacc. et Trav. *p. p.*, 1911).

*Hyphis mycelii superficialibus brunneis, septatis, 2-2,75 μ crassis, subrigidis, paulum ramosis, saepe conjunctis.*

*Pycnidiis raris inter hyphas sparsis, globosis, contextu parenchymatico, fuligineo-brunneo, pilis radiantibus simplicibus, 1,8 - 2 μ crassis, septulatis, dilute fuligineis; ostiolo parvo rotundato impresso; sporophoris subcylindraceis saepe sporula subaequantibus, interdum indi-*

*stinctis; sporulis ellipsoideis vel ovoideis, continuis,* 2,75 - 3,25 × 1,5 - 2 $\mu$, *hyalinis.*

Hab. *In radicibus corruptis Vitis viniferae, pr.* Hérault, Landes, Vaucluse *in Gallia et pr.* Roma *in Italia.*

Icon. *nostra,* fig. 1 - 4.

***

È mia opinione che questo genere di *Phomaceae* possa raccogliere nel suo àmbito diverse specie terricole, radicicole e saprogene, viventi su substrati assai diversi, le quali non si rivelano facilmente per non essere parassite e per non formare nelle condizioni usuali i corpi fruttiferi. Infatti, in questi ultimi tempi, esaminando un gran numero di piante di *Chrysanthemum cinerariaefolium* affette da marciume radicale [5], ho riscontrato in alcune di esse delle radici ricoperte da ife miceliche scure che talora finivano per costituire un piccolo vello attorno agli organi invasi, quasi come quello della *Vialina glomerata,* sebbene molto meno spesso e sviluppato.

Tale micelio risulta di ife di colore castaneo o fuligineo, grosse 2 - 3 $\mu$, le quali presso i setti presentano talora degli ingrossamenti piriformi di 3,75-7,50 $\mu$ di grossezza, alcuni dei quali hanno anche un tratto di micelio endogeno (Fig. 4, *a*). Le ife sono molto più ramificate e anastomizzate di quelle della specie precedente; le ramificazioni sono talora dicotomiche, mentre le anastomosi sono diversissime e non hanno nulla a che vedere con le tipiche e caratteristiche anastomosi apicali e laterali della *Vialina* della vite.

Lungo le ife si riscontrano alcune cellule molto brevi aventi il diametro superiore a quello dell'ifa che le portano, fino a due o tre volte lo spessore di questa; tali cellule costituiscono i *cellarioli* e non arrivano generalmente ad evolversi in clamidospore.

Il fungo non forma delle vere e ben differenziate clamidospore, ma degli ammassi irregolari e densi di elementi unicellulari o pluricellulari simili a clamidospore aventi il diametro di 5 - 10 $\mu$ e la parete liscia un po' più spessa di quella delle ife; questi aggregati misurano 25 - 200 $\mu$ di diametro e si riscontrano tanto in natura come nei terreni artificiali di coltura; essi sono simili a quelli che si osservano in alcune specie di *Fusarium* Link riportati dagli autori anglo-sassoni sotto il termine di *Clusters,* che io [2] ho ribattezzato *botrioni* (dal *greco*: βότρυς « grappolo »).

In natura, su le radici di piretro, ho sempre riscontrato micelio e botrioni; i picnidi li ho osservati soltanto nelle colture e specialmente in quelle risultate dagli isolamenti da la pianta ospite, poichè nei trapianti successivi queste fruttificazioni diminuiscono fino a estinguersi del tutto in molti dei substrati culturali sperimentati. I picnidi sono solitari o aggregati, irregolarmente globosi o talora un po' allungati verso l'alto ove hanno un poro rotondo di 15 - 20 $\mu$ di diametro, che non di rado è all'estremità di un rilievo conico come una papilla, o di un brevissimo collo di circa 50 $\mu$ di diametro (Fig. 4); il contesto è parenchimatico, piuttosto spesso, di colore variabile dal fuligineo al nero ed è rivestito all'esterno di peli settati intricati; semplici o ramificati e cespitosi. Le picnospore sono cilindriche, ialine, continue, misurano 4,75 - 5,75 × 2 $\mu$, e presentano spesso all'estremità due puntini rifrangenti come due piccole guttule (Fig. 4, *c*); esse non sono generate da speciali sporofori, ma le ho osservate a prodursi soltanto direttamente dal parenchima interno del picnidio.

In coltura questo fungo forma colonie grigiastre o fuliginee, le quali talora sono anche più o meno olivacee. Su carota e patata in tubi, su agar infuso di patata glucosato all'1% e su agar infuso di avena, tali colture non sono distintamente differenti da quelle della *Vialina glomerata*. In altri substrati come sull'agar infuso di pru-

gne, di carota o di mela, le due specie sono essenzialmente differenti. In quella del piretro il micelio aereo non è mai abbondante, denso e uniforme come nell'altra della vite, mentre, all'opposto di questa, ha uno sviluppo più rapido e il micelio tende di più a strisciare che ad elevarsi sul substrato. Su mela in tubi e su agar farina di mais lo sviluppo della prima è discretamente vigoroso ed esteso mentre quello della seconda è sempre stentato e limitato.

Per quanto ho qui esposto non può esserci alcun dubbio su l'identità generica dei due funghi e su la distinta diversità specifica della fomacea del piretro con la *Vialina glomerata*. Per tale specie dò la seguente diagnosi:

***Vialina radicicola*** Curzi n. sp.

*Hyphis mycelii brunneis, septatis,* 2-3 μ diam., *crebro varie ramosis et conjunctis, aliquando aud septa augescentibus pyriformibus,* 3,75 - 7,50 μ *crassis; clamydosporis uno-pluricellularibus, castaneo-fuligineis, globosis v. oblongis, irregularibus,* 5-10 μ diam., *in cumulos densos et varios (botryones) congregatis. Pycnidiis superficialibus, globulosis,* 150 - 300 μ *diam., saepe gregariis; ostiolo impresso v. distincte papillulato,* 15 - 20 μ *diam., contextu parenchymatico, fuligineo-atro, pilis septatis, flexuosis, simplicibus v. ramosis et caespitosis indutis; sporophoris non visis!; sporulis bacteriformibus, unilocularibus,* 4,75 - 5,75 × 2 μ, *numerosis, hyalinis.*

Hab. *in radicibus corruptis Chrysanthemi cinerariaefolii in insula* Cherso (*Adriaticum mare*).

Icon. nostra, fig. 9.

***

L'ostiolo di queste due specie fungine è sempre costituito da un poro relativamente piccolo attraverso al quale, normalmente, non avviene nemmeno l'uscita delle picnospore; esso sta a dimostrare che queste fomacee

terricole derivano da specie fungine viventi su substrati vari al disopra del suolo o negli organi aerei delle piante e che sono adattate da lungo tempo a una vita ipogea su la materia organica e su gli organi sotterranei delle piante. Per tale adattamento non c'è soltanto la riduzione dell'ostiolo nei picnidi, ma anche la notevole diminuzione della sporificazione picnidica, la quale, in natura, è per lo più assente e nelle colture artificiali è sporadica, dato che essa ha importanza per la diffusione aerea dei funghi e non per quella ipogea.

In queste fomacee del terreno che non hanno una forma conidica, la conservazione e la diffusione della specie più che agli organi di riproduzione è affidata quindi agli organi vegetativi: micelio e clamidospore.

## CONCLUSIONI

1. — Contrariamente a quanto finora è stato ritenuto, le quattro forme vegetative e fruttifere della *Dematophora glomerata* Viala [=*Rosellinia? glomerata* (Viala) Sac. et Trav.] non appartengono a un'unica specie fungina, ma a tre specie essenzialmente diverse, che spesso si trovano associate su gli organi sotterranei alterati di vite.

2. — La forma micelica e quella picnidica riguardano una fomacea ialospora a picnidi superficiali, rivestiti di peli e ostiolati, che è descritta col nome di *Vialina glomerata* n. gen. et n. sp.

3. — Gli sclerozi si riferiscono in gran parte ai periteci immaturi di un *Microascus* Zuk., che non sviluppa altra forma di sporificazione oltre quella ascofora, non distinguibile dal *M. intermedius* Emm. et Dodge.

4. — I sinnemi corrispondono a la forma conidica [*Stysanus Stemonites* (Pers.) Corda] del *Microascus sty-*

*sanophorus* (Matt.) Curzi. Lo *Stysanus glomeratus* Sacc. è un sinonimo di questa specie.

5. — Le inoculazioni artificiali con le colture di *Vialina glomerata* su gli organi sotterranei di vite, sono state sempre negative. Identici risultati sono stati ottenuti con le colture delle altre specie riscontrate in natura nella medesima associazione micologica.

6. — Varie considerazioni sono riportate su le relazioni fra i generi *Stysanus* Corda e *Trichurus* Cl. et Sh. e su la biologia e *habitat* del nuovo genere *Vialina*.

È descritta anche *Vialina radicicola* n. sp., isolata dalle radici di *Chrysanthemum cinerariaefolium*.

M. Curzi.

## SUMMARY

As *Dematophora glomerata Viala* have been reported and described since 1887 the following forms: mycelial, pycnidial, sclerotial and stilboid. After a careful study the A. succeded in isolating the different forms, demonstrating that they cannot be considered as different stages of the same mycological species, but they are three different species living tougher on the same diseased grape roots.

The mycelial and the pycnidial forms belong to a *Phomacea hyalospora* with ostiolated hairy pycnidia named by the writer as *Vialina glomerata n. gen. et n. sp.* The sclerotia correspond very often to the immature perithecia of a *Microascus* Zuk. having only an ascophorus form of sporification not different from *Microascus intermedius* Emm. et Dodge.

The synnema (*Stysanus glomeratus*, Sacc.) must be referred to the conidial form (*Stysanus stemonites* (Pers.) Corda) of the *Microascus stisanophorus* (Matt.) Curzi.

The *Vialina glomerata* and the other species found in the same mycological association, inoculated on sound grape root, resulted not patogenic.

Some considerations of the gen. *Vialina* related to the biological *habitat* are briefly reported. To the new genus is referred a Phomacea isolated on roots of *Chrysanthemum cinerariaefolium*, described as *Vialina radicicola n. sp.*

## LETTERATURA CITATA.


1. Arnaud G. et Arnaud M., *Traité de Pathologie végétale.* Tom. I. p. 460, fig. 205, P. Lechevalier et Fils Edit., Paris, 1931.
2. Curzi M., *Intorno alla posizione sistematica di un* Fusarium *isolato dalla pelle del cane.* « Atti Istit. Botan. R. Univ. Pavia », ser. IV, Vol. I, pp. 95-105, 2 fig., 1929.
3. — *Una nuova specie di « Microascus ».* « Boll. R. Staz. Patol. veg. Roma », X, N. S., N. 3, pp. 302-310, fig. 1, Tav. VII, 1930.
4. — *Rapporti fra i generi « Microascus »* Zu al e *« Scopulariopsis »* Bainier. « Boll. R. Staz. Patol. veg. Roma », XI, N. S., N. 1, pp. 55-60, 1931. — « Atti III Congresso Naz. Microb. », pp. 51-56, Milano, Aprile, 1931.
5. — *Il deperimento del piretro nell'isola di Cherso.* « Boll. R. Staz. Patol. veg. Roma », XIII, N. S., pp. 537-553, 4 fig., 1933.
6. — *La complessità specifica della « Dematophora glomerata »* Viala. « Atti V Congresso Naz. Microbiologia », Cagliari, Maggio 1931.
7. Delacroix G. et Maublanc A., *Maladies des Plantes cultivées. Maladies Parasitaires,* p. 286, Pl. LXIX, fig. 3-6, G. B. Baillière et Fils, Paris, 1926.
8. Emmons C. W. and Dodge B., *The Ascocarpis Stage of Species of Scopulariopsis.* « Mycologia », Vol. XXIII, pp. 313-331, pl. 25-28, n. 5, sept.-oct., 1931.
9. Ferraris T., *Trattato di Patologia e Terapia vegetale.* Vol. I, p. 470, U. Hoepli, Milano, 1926.
10. Griffon E. et Maublanc A., *Notes de Mycologie et de Pathologie végétale.* « Bull. Soc. Mycol. France », XXV, pp. 59-63, fig. 3, 1909.
11. Guéguen M. F., *Recherches morphologiques et biologiques sur quelques Stysanus.* « Bull. Soc. Mycol. de France », Tom. XIX, pp. 217-244, pl. XI-XIII, 1903.

12. Klebahn H., *Ueber Bau und Konidienbildung bei enigen stromatischen Sphaeropsideen.* « Phytopath. Zeischr. », Bd. VI, Heft. 3, pp. 229-304, 107 figg., 1933.

13. Lindau G., *Die pflanzlichen Parasiten.* P. Sorauer « Handbuch der Pflanzenkrankheiten », Bd. II, p. 233, 1908.

14. Linhart G. és Mezey G., *Szölöbetegségek.* « Maggar - Ovár », 190 pp., 1895.

15. Mattirolo O., *Sullo sviluppo di due nuovi Ipocreacei e sulle sporebulbilli degli Ascomiceti.* « Atti R. Accad. Scienze Torino », Vol. XXI, 4, pp. 273-282. — « Nuovo Giorn. Botan. It. », p. 121, 2 pl., 1886.

16. Saccardo P. A., *Sylloge Fungorum*, Vol. XX, p. 700, MCMXI; Vol. XXII, p. 112, MCMXIII.

17. Spegazzini C., *Not. mic. Physis*, IV, p. 293, 1919.

18. Stevens F. L., *The Fungi which cause Plant Disease*, p. 201, Macmillan Comp., New York, 1913.

19. Viala P., *Monographie du pourridié (Dematophora).* « Ann. Ecol. Nat. Agr. Montpellier », VI, pp. 1-116, pl. I-VI, 1891.

20. — *Les Maladies de la vigne.* Deux. Ed., 1887; Id. Tr. Ed., 1893.

# Un caso di fasciazione nel germoglio di un tubero di patata

Nell'esaminare una quindicina di tuberi di patata tenuti in un sacchetto di carta, m'ha colpito il fatto che uno dei tuberi aveva prodotto un germoglio che presentava una manifesta anomalìa in confronto agli altri. Questa anomalia consisteva in un maggiore sviluppo del germoglio in parola rispetto agli altri germogli coetanei, ed in un appiattimento che era in particolar modo evidente nella metà superiore del germoglio. Una serie di sezioni condotte dalla parte basale del germoglio fino al suo apice vegetativo ha dimostrato che ci si trovava di fronte ad un fenomeno di fasciazione. In centinaia e centinaia di tuberi germoglianti non ho finora mai notato alcun germoglio fasciato, e d'altra parte nel passare in rassegna la bibliografia, non mi consta che sia stato descritto un caso di fasciazione nei germogli di patata conservati in ambienti chiusi. Schimper nel 1854, fra i vari casi da lui osservati, riporta esempi di fasciazione in tuberi di patata, e Clos (1) segnala la fasciazione nel fusto di una pianta di patata. Credo quindi che non sia privo di un certo interesse l'esporre i risultati dello studio istologico del caso di fasciazione qui esposto, condotto collo scopo di vedere quali siano le eventuali differenze che s'incontrano nei tessuti del germoglio fasciato confrontati con quelli dei germogli normali. Come punto di paragone è stato preso un germoglio normale coetaneo di identico sviluppo a quello fasciato e proveniente da un tubero della medesima varietà.

Al momento in cui è stato osservato, il germoglio fasciato aveva raggiunto una lunghezza di 180 mm., era ripiegato ad uncino nella sua parte basale, essendo in questo tratto strettamente addossato alla superficie cur-

(1) Riportato da Penzig.

va del tubero, mentre il rimanente tratto libero si manteneva verticale (fig. 1). L'appiattimento subìto dal ger-

Fig. 1. — Germoglio fasciato di patata. Alquanto rimpiccolito.

moglio era particolarmente manifesto in uno degli ultimi internodi, il quale si distingue dagli altri internodi oltre

che per il maggiore appiattimento anche per il maggiore sviluppo. Questo internodio del germoglio fasciato misura 70 mm. di lunghezza, mentre la lunghezza massima degli internodi corrispondenti di germogli coetanei, e provenienti sempre da tuberi della medesima varietà, arrivava appena a 30 o 40 mm. In tale internodio l'appiattimento dell'asse era così marcato che in certi punti i due diametri dell'ellisse rappresentata dalla sezione trasversale condotta attraverso all'internodio, misuravano rispettivamente 9,5 mm. e 5 mm.; quindi il valore numerico dalla larghezza della sezione raggiunge il doppio di quello dello spessore. Man mano che si scende poi verso la base del germoglio, la fasciazione diventa sempre meno evidente fino a che vicino al punto d'inserzione nel tubero il germoglio fasciato differisce poco da quello normale.

Come avviene nella maggior parte dei casi di fasciazione, anche qui il germoglio presenta alla sua superficie numerose striscie in rilievo che decorrono più o meno parallelamente dall'alto in basso, e che sono le tracce esterne dei fasci vascolari. Le strisce sporgenti sono separate l'una dall'altra da scanalature longitudinali, per cui all'esterno la superficie del germoglio fasciato appare ondulata nel senso della lunghezza.

L'*epidermide* del ramo fasciato presenta una differenza nella forma e nelle dimensioni delle cellule a seconda che la si osservi in corrispondenza delle strisce sporgenti oppure lungo le scanalature che decorrono fra striscia e striscia. Infatti nelle strisce le cellule epidermiche sono molto allungate nel senso verticale, la loro forma è quadrangolare o esagonale e le loro dimensioni variano per la lunghezza fra i 120 $\mu$ ed i 360 $\mu$, e per la larghezza fra i 40 $\mu$ ed i 50 $\mu$. Nelle scanalature le cellule epidermiche sono molto meno estese in lunghezza ed il loro aspetto è in alcuni casi quasi quello di cellule isodiametriche, come si vede nella fig. 2. Le dimensioni di queste cellule variano fra 70 $\mu$ e 90 $\mu$ per la lunghez-

za e fra 50 e 80 $\mu$ per la larghezza. L'aspetto isodiametrico delle cellule epidermiche è però uno dei casi estremi, e fra tali cellule e quelle maggiormente allungate si notano tutte le forme intermedie. Nell'epidermide del germoglio normale le cellule appaiono molto più uni-

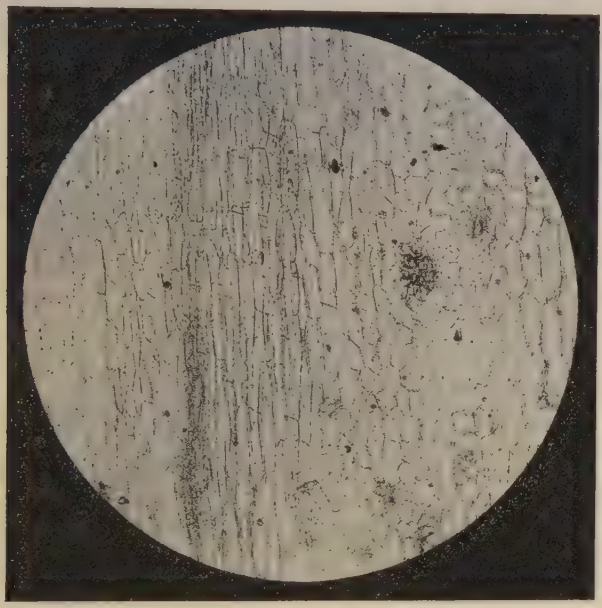

Fig. 2. — Epidermide del germoglio fasciato.
Ingr. 50 diam.

formi : sono cellule allungate quadrangolari o esagonali le cui dimensioni variano fra 150 $\mu$ e 400 $\mu$ di lunghezza e 40-50 $\mu$ di larghezza. Pure fra le cellule epidermiche del germoglio normale ci sono delle cellule meno allungate, però anche in questo caso tali cellule si presentano più allungate di quelle delle scanalature del germoglio fasciato. Nella fig. 3 si può vedere la disposizione delle cellule nell'epidermide del germoglio normale.

Oltre che nella forma e nelle dimensioni delle cellule si nota pure una differenza nello spessore dello strato

cuticolare dell'epidermide dei due germogli. Nel germoglio fasciato le cellule epidermiche sono rivestite all'esterno da una grossa cuticola il cui spessore si aggira fra 3 $\mu$ e 5 $\mu$, e che si rende bene evidente colorando le se-

Fig. 3. — Epidermide del germoglio normale.
Ingr. 50 diam.

zioni col Sudan III (fig. 4). Nel germoglio normale le cellule epidermiche presentano uno strato cuticolare molto più sottile, infatti qui lo spessore della cuticola varia fra 2 $\mu$ e 3 $\mu$ (fig. 5). Un comportamento opposto della cuticola è stato notato in una fasciazione di rosa descritta da SIBILIA (1931), dove le cellule epidermiche del ramo fasciato presentavano una cuticola più sottile di quella che rivestiva le cellule epidermiche di un ramo di rosa normale coetaneo.

Non ho notato alcuna differenza nel numero e nella grandezza degli stomi dei due germogli di patata.

Il *tessuto collenchimatico* che si trova immediatamente sotto l'epidermide, è ugualmente sviluppato tanto nel germoglio fasciato quanto nel germoglio normale. In tutti e due i casi si notano tre o quattro strati di cellule collenchimatiche e non vi sono differenze apprezzabili

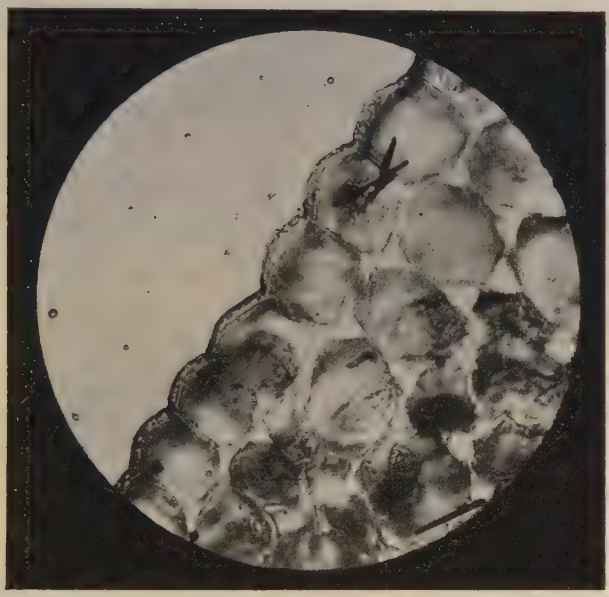

Fig. 4. — Sezione degli strati cellulari esterni del germoglio fasciato. È visibile l'ispessimento della cuticola. Ingr. 240 diam.

in tali cellule nei due germogli. Si nota soltanto un numero maggiore di elementi collenchimatici in corrispondenza delle striscie longitudinali a cui appunto gli elementi collenchimatici dànno un rilievo particolare per cui queste si distinguono facilmente all'esterno anche ad occhio nudo.

Il *parenchima corticale* è presso a poco identico nel germoglio fasciato e in quello normale, con la differenza che nel primo le cellule parenchimatiche sono alquanto maggiormente sviluppate secondo il diametro radiale,

in corrispondenza delle striscie sporgenti. Nel germoglio normale il diametro radiale medio delle cellule del parenchima corticale si aggira intorno a 115 $\mu$. Nel germoglio fasciato il diametro radiale medio delle cellule del parenchima corticale in corrispondenza delle striscie

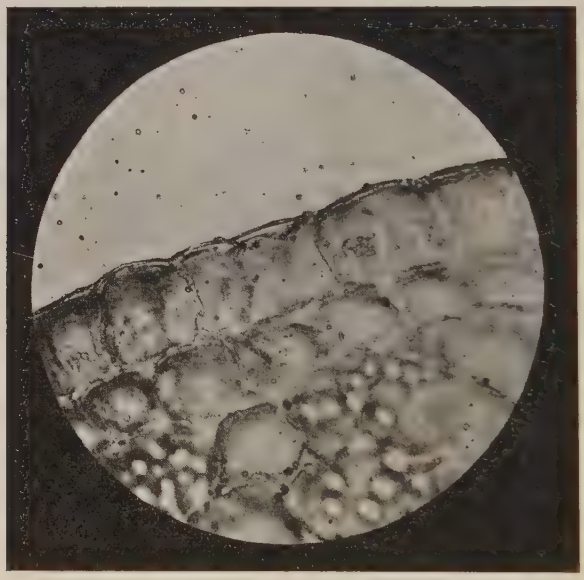

Fig. 5. — Sezione degli strati cellulari esterni del germoglio normale. Ingr. 240 diam.

sporgenti oscilla intorno a 130 $\mu$, mentre nello spazio che intercorre fra una striscia e l'altra le cellule del parenchima corticale hanno un diametro radiale medio intorno a 115 $\mu$ come nel germoglio normale.

L' esame delle *fibre sclerenchimatiche* ha pure dimostrato che esiste una differenza negli elementi dello sclerenchima dei due germogli, e ciò avviene tanto nella guaina discontinua di fibre situata all'esterno dei fasci vascolari, quanto nei gruppi di fibre sparsi nel midollo. Nel germoglio fasciato le fibre sclerenchimatiche che si trovano esternamente ai fasci vascolari si presentano, in

sezione, più appiattite di quelle del germoglio normale e la loro parete è più sottile. Le dimensioni medie di queste fibre sono di 20 $\mu$ per il diametro radiale e di 31 $\mu$ per il diametro trasversale, mentre lo spessore della parete è di 3 $\mu$ in media. Nel germoglio normale le fibre della guaina sclerenchimatica osservate in sezione presentano una parete il cui spessore medio è di 5,5 $\mu$ e le loro dimensioni medie sono di 25 $\mu$ per il diametro radiale e di 33 $\mu$ per il diametro trasverso. Nelle fibre sclerenchimatiche situate internamente alla cerchia dei fasci vascolari non si notano differenze nella forma e nelle dimensioni dei loro elementi, però lo spessore delle pareti delle fibre è minore nel germoglio fasciato che in quello normale. Infatti nel primo il valore medio delle pareti delle fibre è di 2,6 $\mu$ mentre nel secondo è di 5 $\mu$. La diminuzione nello spessore della parete delle fibre ha quindi per conseguenza un maggiore sviluppo del lume cellulare nel germoglio fasciato in confronto al germoglio normale.

Mentre la forma e la struttura degli elementi floematici e degli elementi legnosi non presenta differenze apprezzabili nei due germogli, è stata invece notata una differenza nelle cellule dell'*anello cambiale*. Intanto nel germoglio fasciato stesso si rileva una diversità nelle cellule cambiali a seconda che si considerino tratti di cambio fascicolare oppure i tratti di cambio interfacicolare. Le cellule del cambio fascicolare misurano in media 26,4 $\mu$ di larghezza per 9,1 $\mu$ di spessore. Le cellule del cambio interfascicolare nel tratto di cambio che decorre parallelamente alle superfici appiattite del germoglio misurano 30 $\mu$ di larghezza per 9,7 $\mu$ di spessore, invece le cellule del cambio interfascicolare in corrispondenza delle due curve che descrivono i fasci vascolari, misurano 26 $\mu$ di larghezza per 9,5 $\mu$ di spessore. Nel germoglio normale i valori medi per le cellule del cambio fascicolare sono di 26 $\mu$ di larghezza e 10,1 $\mu$ di spessore mentre i valori medi per le cellule del cambio interfascico-

lare sono di 27 $\mu$ di larghezza e di 10,7 $\mu$ di spessore. Da questi dati risulta che le cellule cambiali del germoglio fasciato sono alquanto più allungate ed appiattite di quelle del germoglio normale. Inoltre il germoglio fasciato presenta nel cambio fascicolare parallelo alla superficie appiattita cellule più lunghe e schiacciate sia di quelle del cambio fascicolare sia di quelle del cambio interfascicolare delle due curve laterali.

Se pure la forma e la disposizione degli elementi che costituiscono i fasci vascolari è presso a poco identica nei due germogli, s'incontra tuttavia una notevole differenza nel numero dei fasci nei due casi. Il germoglio fasciato, come del resto si poteva supporre dato il suo forte sviluppo in larghezza, presenta un numero di fasci notevolmente superiore a quello del germoglio normale.

Un'altra conseguenza dell'appiattimento del germoglio fasciato è data dalla diversità nella forma delle cellule del midollo di questo paragonate a quelle del germoglio normale. Facendo una sezione trasversale nel germoglio fasciato si vede che le cellule del midollo si presentano alquanto allungate nel senso del diametro maggiore della sezione: le dimensioni medie di queste cellule sono di 167,2 $\mu$ di lunghezza per 109,7 $\mu$ di larghezza. Nel germoglio normale invece le cellule del midollo si mantengono per lo più isodiametriche, e le loro dimensioni medie sono date dai valori di 150 $\mu$ per la lunghezza e di 137 $\mu$ per la larghezza.

Tutte le differenze qui riportate sono molto più marcate nella parte superiore del germoglio fasciato. Man mano si scende verso il basso l'appiattimento va facendosi sempre meno evidente, e nello stesso tempo diventano meno evidenti le differenze che intercorrono fra il germoglio fasciato ed il germoglio normale (figg. 6 e 7).

Dopo aver esposto i caratteri istologici del germoglio appiattito e le differenze che s'incontrano confrontando questo con un germoglio normale, si deve stabilire con precisione se il fenomeno qui trattato sia una fasciazione

vera e propria, o se sia una saldatura data dal concrescimento di due o più rametti vicini. Già nel 1894 NESTLER aveva fatta una chiara distinzione fra la fasciazione propriamente detta e il fenomeno della saldatura, ed una

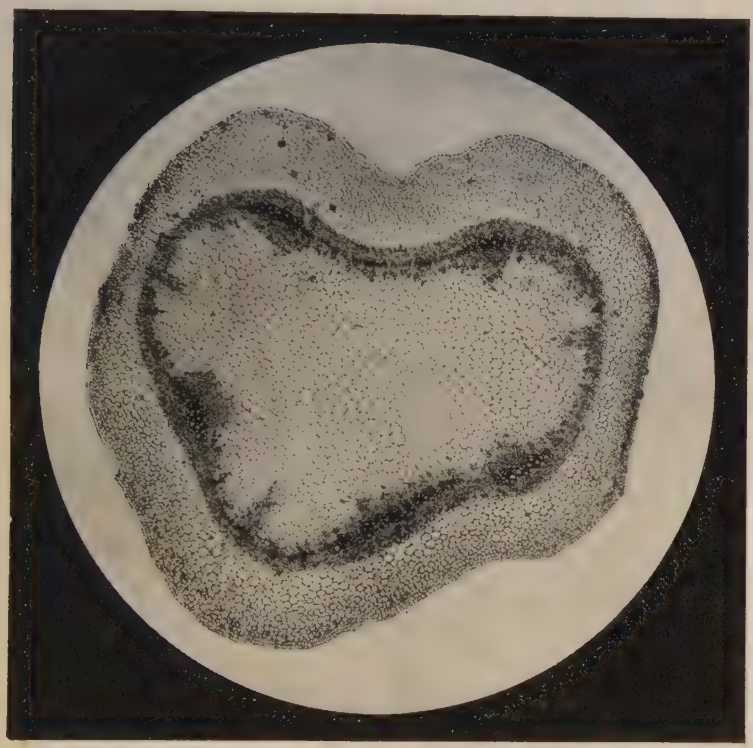

Fig. 6. — Sezione trasversale della parte basale del germoglio fasciato. Ingr. 10 diam.

distinzione altrettanto netta ne è stata fatta pure dal SORAUER (1924), tuttavia alcuni Autori, anche recenti, comprendono nella fasciazione pure i casi di saldatura. Ritengo quindi opportuno precisare che nel caso di fasciazione vera e propria l'appiattimento dell'organo fasciato è dovuto ad una disposizione particolare degli elementi cellulari di questo, per cui, visto in sezione, risulta maggiormente sviluppato lungo il diametro tra-

sversale. Si tratta di un unico asse che invece di essere cilindrico e quindi a simmetria raggiata, si presenta appiattito e per conseguenza a simmetria bilaterale. All'interno dell'organo fasciato si nota sempre la presenza di

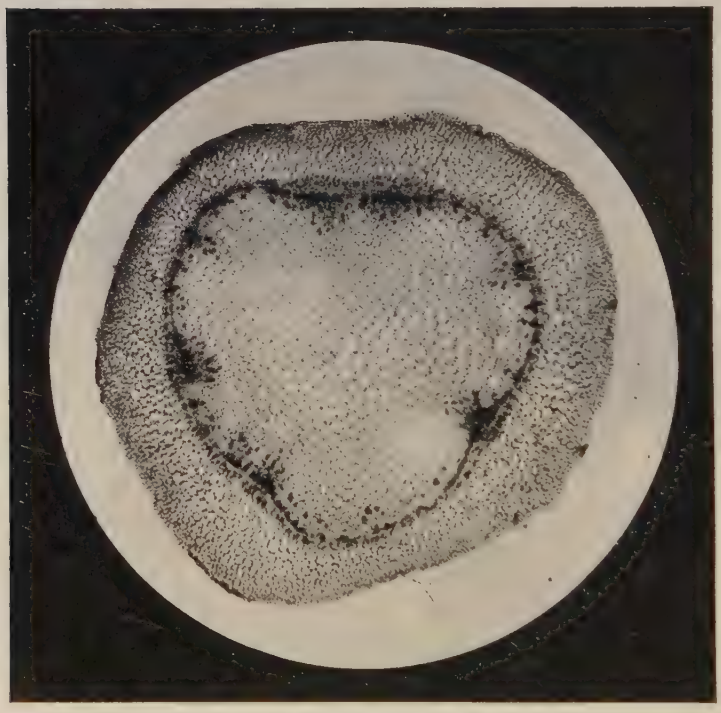

Fig. 7. — Sezione trasversale del germoglio normale. Ingr. 10 diam.

un unico cilindro centrale, che a causa dell'appiattimento dell'organo si presenta ellittico: nella fasciazione vera si ha dunque sempre un asse che si mantiene monostelico in tutto il suo percorso. Quando invece l'appiattimento è dovuto alla saldatura di due o più rami contigui, una sezione condotta attraverso l'organo appiattito fa vedere all'interno di questo altrettanti cilindri centrali

quanti sono i rami concresciuti, e in questo caso l'asse presenta una manifesta polistelia.

Una serie di sezioni trasversali condotte dalla base del germoglio appiattito, e precisamente dal punto in cui

Fig. 8. — Sezione trasversale della parte maggiormente appiattita del germoglio fasciato. Ingr. 6 diam.

questo usciva dal tubero di patata, fino al suo apice vegetativo, ha dimostrato che il fenomeno qui descritto era una vera e propria fasciazione, e non un caso di saldatura. Le sezioni condotte attraverso alla parte basale, hanno dimostrato che in questa parte del germoglio le differenze negli elementi istologici del germoglio fasciato in confronto a quello normale sono appena apprezzabili: però già qui è evidente che nel cilindro centrale del primo i fasci sono molto più numerosi che nel secondo (fig. 6 e fig. 7). Dalle sezioni condotte attraverso

all'internodio più lungo, cioè nella regione in cui il germoglio presentava il massimo appiattimento, risulta che il germoglio anche in questo punto si mantiene monostelico, e ciò è reso evidente dalla fig. 8.

Fig. 9. — Sezione trasversale condotta alla base dell'apice vegetativo. Si nota un abbozzo fogliare e l'abbozzo di una gemma. Ingr. 50 diam.

L'estremità apicale del germoglio è stata fissata nel liquido di Merkel e sezionata quindi al microtomo, colorando poi le sezioni con ematossilina Heidenhein e safranina. Con tale tecnica è stato possibile di seguire la struttura del germoglio fasciato fino al suo apice vegetativo. Una sezione dell'apice vegetativo alla sua base è data dalla figura 9 in cui si vede che il germoglio fasciato possiede un unico apice vegetativo appiattito; in questa figura si vede pure l'accenno di una formazione fogliare e un abbozzo di gemma. Nella serie di sezioni non ho potuto cogliere la cellula apicale ma una delle sezioni

fatta a pochi strati di cellule sotto la cellula apicale (figura 10), dimostra in modo evidente che le cellule del meristema apicale invece di disporsi simmetricamente all'asse del germoglio si sono disposte simmetricamente ad un

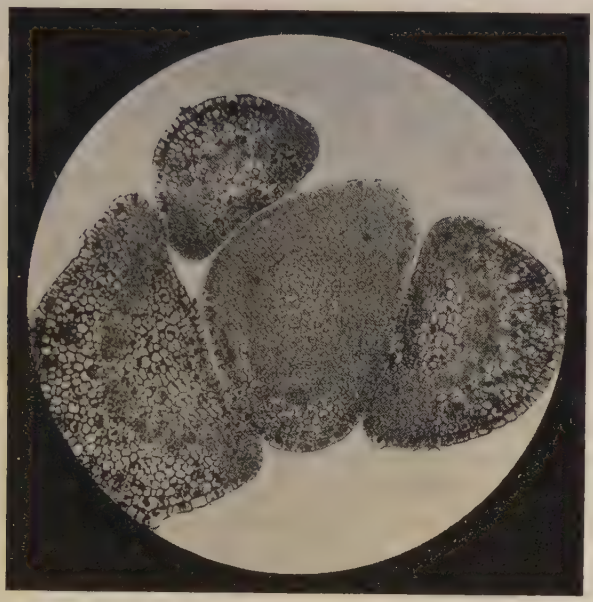

Fig. 10. — Sezione trasversale condotta alla sommità dell'apice vegetativo del germoglio fasciato. L'apice si trova in mezzo a tre formazioni fogliari. Ingr. 120 diam.

piano passante per l'asse stesso, ed a ciò si deve attribuire la forma appiattita del germoglio fasciato. È quindi questo un caso di fasciazione identico a quello descritto da SIBILIA per la rosa, ed a quello riportato da SORAUER per la *Picea excelsa*.

Rimane in ultimo da chiarire a quale causa si debba attribuire la fasciazione del germoglio del tubero di patata. Scartata l'ipotesi che questa fosse provocata da disturbi nella nutrizione del germoglio, si può pensare a due possibilità: o che la fasciazione sia stata provoca-

ta da cause traumatiche, come ferite, mutilazioni, punture d'insetti, oppure che sia avvenuta in conseguenza a cause meccaniche, come per esempio una pressione verificatasi in un punto dell'apice vegetativo del germoglio. Però l'esame accurato del germoglio fasciato ha escluso che questo abbia subìto mutilazioni o ferite, e così pure ha escluso che il suo apice sia stato punto da insetti, poichè in questo non è stata potuta notare alcuna traccia di punture, e d'altra parte nessun insetto è stato trovato sul germoglio fasciato nè su quelli normali provenienti dai tuberi conservati nel medesimo sacchetto. Posso quindi affermare che la causa della fasciazione del germoglio sia una compressione che il suo apice ha subìto durante il primo periodo del suo accrescimento. Infatti il germoglio fasciato apparteneva ad un tubero situato in fondo al sacchetto dove era conservato insieme a diversi altri tuberi, ed anzi l'occhio da cui partiva il germoglio posava proprio sul fondo del sacchetto. Il germoglio quindi per potersi accrescere ha dovuto subìre una compressione fra il fondo del sacchetto ed il tubero da cui ha avuto origine. Questa compressione ha portato ad una perturbazione nello sviluppo normale delle sue cellule apicali e in conseguenza a ciò si è verificata la fasciazione. Per potersi sviluppare ulteriormente il germoglio ha poi dovuto portarsi verso l'alto attraversando gli esigui spazi liberi che si trovavano fra un tubero e l'altro, per cui ha dovuto descrivere una curva che costeggiava la superficie del tubero, ed a questo fatto è dovuto il ripiegamento ad uncino della sua parte basale. Anche nella letteratura sono citati casi di fasciazione dovuti a cause meccaniche come la compressione o una pressione laterale. Sorauer riporta l'esempio di un fusto di *Campsis radicans* in cui si era prodotta una fasciazione dovuta alla pressione esercitata da un muro, nella immediata vicinanza del quale si trovava la pianta, e anzi per quanto questa sia stata poi trapiantata in terreno libero il fusto fasciato si è mantenuto

sempre tale. Rippel poi ha potuto ottenere sperimentalmente la fasciazione negli assi fiorali di piante di *Taraxacum officinale* sottoponendo questi ad una pressione bilaterale, ottenuta mediante due assicelle applicate ai due lati degli assi fiorali.

R. Gigante.


## SUMMARY

A case of fasciation of the sprout of a potatoe tuber is described. The sprout is flattened (especially in the upper half) and is monostelic in all it's lenght; it presents many protruding longitudinal bands. The histologic observations of the fasciated sprout compared with a normal one of same age, have given the following results:

1. — In the fasciated sprout the *epidermal cells* of the protuding bands are longer (120-360 $\mu$ × 40-50 $\mu$) than those of the chanellings (70-90 $\mu$ × 50-80 $\mu$); whilst in a normal sprout the disposition of the epidermal cells is more uniform.

2. — There are no marked differences in the *collenchymatic tissues.*

3. — In the *cortical parenchyma* of the fasciated sprout the parenchymatic cells of the longitudinal bands are more developped along their radial diameter.

4. — The *sclerenchymatic fibers* of the fasciated sprout have a thinner wall (2,5-3 $\mu$) than those of a normal one (average 5 $\mu$).

5. — The *cambium cells* are more flattened in the fasciated sprout.

6. — In the fasciated sprout the cells of the *medulla* are more developped along the higher diameter of the section (average 167,2-109,7 $\mu$) whilst in a normal sprout they are fairly isodiametric (137-150 $\mu$).

The fasciation has been induced by pressure on the vegetative apex of the sprout during the first stages of it's growth.

## LAVORI CONSULTATI.


Bambacioni V., *Sopra alcune anomalie delle radici di* Vicia Faba *L.* « Ann. di Botanica », XVI, 244-252, 1926.

Buscaglioni L., *Sulle radici aeree fasciate di* Carallia integerrima *Dc.* « Malpighia », XXIX, 81-96, 1921.

Buscaglioni L. e Roccella G., *Intorno ad alcune singolari anomalie delle radici di una plantula di* Amygdalus communis *L.* « Malpighia », XXIX, 294-315, 1921.

Blaringhem L., *Mutation et traumatismes*. Paris, 1908.

Clos M. D., *Essai de teratologie taxinomique, ou des anomalies végétales considérées dans leurs rapports avec les divers degrés de la classification.* « Mem. de l'Acad. des Sc. de Toulouse », 3 Ser., III T., 55-136 (Citato da Penzig).

Delacroix G., *Maladies non parasitaires des plantes cultivées*. Paris, 1927.

Küster E., *Pathologische Pflanzennanatomie*. 3 Aufl., Jena, 1925.

Lopriore G., *I caratteri anatomici delle radici nastriformi*. Roma, 1902.

Lopriore G., *Ueber bandförmige Wurzeln*. « Nova Acta Ac. Leop. Carol. », LXXXVIII, 3-111, 1907.

Lopriore G. e Coniglio G., *La fasciazione delle radici in rapporto ad azioni traumatiche*. « Atti Accad. Gioenia », IV Sez.; XVII, 1-56, 1903.

Masters T., *Pflanzen-Teratologie*, Leipzig, 1886.

Nestler A., *Untersuchungen über Fasciationen*. « Oesterr. Bot. Zeitschr. », XLIV, 343, 369, 410, 456, 1894.

Penzig O., *Sopra una fasciazione singolare osservata nel carolfiore*. « Malpighia », XIII, 518-521, 1899.

Penzig O., *Pflanzenteratologie*. Berlin, 1922.

Rippel A., *Die Experimentelle Erzielung von verbänderten Blütenaxen von Taraxacum officinale L. durch seitlichen Druck*. « Angew. Bot. », IV, 95-106, 1922.

Schimper. « Flora », XXXVII, 76, 1854.

Sibilia C., *Una fasciazione di rosa*. « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », XI, N. S., 293-305, 1931.

Sorauer P., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. Bd. I, Berlin, 1924.

RICERCHE SULLE RUGGINI DEI CEREALI

# La specializzazione della "Puccinia triticina„ Erikss. in Italia

Gli studi sulla specializzazione delle ruggini sono sorti in America dove numerosi cultori Canadesi e degli Stati Uniti vi hanno dato un notevole impulso; ben presto l'importanza teorica e pratica di queste ricerche si è universalmente imposta per cui anche in Europa, da principio solo in Germania, ed in seguito in molti altri Stati, sorsero centri ben attrezzati per questi studi. Oggi le conoscenze sulla specializzazione delle ruggini sono già abbastanza numerose in Europa, ma riguardano esclusivamente le regioni centrali, meridionali e orientali del nostro continente.

In ogni caso però questi studi non hanno ancora, nè potranno avere, in un immediato avvenire, una troppo estesa diffusione perchè richiedono un attrezzamento del tutto particolare e di un certo costo non solo negli impianti, ma specialmente nel corso delle ricerche. È infatti indispensabile durante le prove che le serre ad esse adibite abbiano, sia d'estate che d'inverno, una temperatura costante che non è sempre uguale per le diverse specie di ruggine, donde la necessità di impianti calorifici e frigoriferi che hanno un elevato prezzo ed il cui mantenimento è ancor più gravoso.

Lo studio della specializzazione delle ruggini è ora cominciato, da poco più di un anno e mezzo, anche in Italia e promette risultati quanto mai interessanti che sono prevedibili anche *a priori* date le particolari condizioni geografiche ed agrarie della nostra penisola. Le regioni finora investigate sotto questo riguardo hanno

clima ben diverso dal nostro, ma piuttosto simile tra loro se non altro perchè di tipo prevalentemente continentale. Infatti la maggior parte dei biotipi europei finora noti sono comuni alla Germania come alla Bulgaria e all'Olanda come alla Romania. Si può quindi prevedere che in Italia oltre ad un certo numero di biotipi comuni al resto d'Europa, si dovranno rintracciare biotipi tutti particolari, caratteristici di climi più temperati qual'è quello mediterraneo, biotipi che forse possono essere arrestati nelle loro migrazioni verso altre regioni dalle peculiari condizioni climatiche che si verificano sulle Alpi.

Non trascurabile importanza deve poi avere sulla qualità dei biotipi italiani il diverso assortimento di varietà di grani coltivati da noi, tra i quali vanno ricordati specialmente i grani duri non molto diffusi nell'Europa centrale.

*
* *

L'attrezzatura posseduta oggi da questa R. Stazione per le ricerche sulla specializzazione delle ruggini è pienamente soddisfacente. Sono state costruite *ex novo* due serre di cui una è già in uso da circa due anni e l'altra, di recente ultimata, manca ancora di qualche installazione.

La prima serra, particolarmente adatta per gli studi su *Puccinia triticina* e *Puccinia graminis*, (fig. 1) è attrezzata in modo da avere in ogni stagione, in almeno uno degli scompartimenti una temperatura costante di 20° C. Essa è costruita a livello della terra, prende la luce da una grande vetrata laterale che occupa uno dei suoi lati maggiori e precisamente quello rivolto a tramontana, ha i due lati minori a doppia parete con intercapedine d'aria ed il soffitto, pure ad intercapedine, è ricoperto di uno strato di circa 20 cm. di sabbia e ghiaia; l'altro lato maggiore, opposto a quello della vetrata, ha l'ingresso che immette in un corridoio da cui attraverso tre porte si può

entrare in ciascuno degli scompartimenti della serra, che sono così indipendenti gli uni dagli altri.

Fig. 1. — Serra a livello del terreno per la coltura delle ruggini.

L'interno, suddiviso da due vetrate in tre camere (fig. 2), è utilizzabile per le colture delle ruggini solo nella sua

parte più vicina alla vetrata, dove un tavolo di cemento armato di cm. 85 di profondità permette di poggiare

Fig. 2. — Un reparto della serra per la coltura delle ruggini.

i vasetti. Tuttavia siccome lo spazio utile sarebbe stato in questo modo molto limitato, si sono fatti, con intelaiature di ferro, altri due ripiani al di sopra di quello di cemento, per cui oggi può essere svolta nell'interno del-

la serra una notevole mole di lavoro. La temperatura interna degli ambienti, in grazia ai dispositivi coibenti

Fig. 3. — Reparto refrigerato della serra per la coltura delle ruggini.

impiegati, risente molto lentamente degli sbalzi esterni; però per lunghi periodi dell'anno sono necessarii rispettivamente il riscaldamento e la refrigerazione. Per il riscaldamento è stato impiantato il termosifone la cui cal-

daia è situata ad una delle estremità del corridoio; con questo mezzo è garantita durante tutta la stagione invernale, ed in tutti e tre gli ambienti, la temperatura necessaria di 20° C. Il raffreddamento è ottenuto invece in uno solo degli scompartimenti ed in una cella situata davanti alla vetrata sul piano di cemento (fig. 3). Le pareti della cella sono formate da un preparato a base di cellulosa che è trasparentissimo alla luce e alle radiazioni ultraviolette, nell'interno vi sono tubi di aspirazione dell'aria riscaldata e di immissione di aria fredda per cui anche qui la temperatura si mantiene costante a 20° C. nei mesi estivi. L'impianto frigorifero è a compressione di ammoniaca ed è situato all'altra estremità del corridoio, rispetto alla caldaia del termosifone.

La seconda serra è seminterrata (fig. 4), situata all'ombra del nuovo fabbricato della R. Stazione in posizione tale da non essere colpita dai raggi solari altro che in qualche epoca dell'anno e solo da raggi radenti in due o tre ore del giorno. L'illuminazione di questa serra viene dall'alto perchè coperta a vetri lisci; opportune sopraelevazioni dei muri laterali riparano la vetrata dalla maggior parte dei raggi solari diretti. Questa serra dovrà servire particolarmente per le colture di *Puccinia glumarum* che saranno iniziate non appena sarà terminata l'installazione di dispositivi per acqua sorgiva corrente sulla vetrata ed eventualmente di un leggero impianto frigorifero. Durante l'inverno sarà riscaldata in modo che, come col raffreddamento, si ottengano 15° C.

Ogni serra ha poi, oltre all'acqua corrente e all'illuminazione elettrica, il suo corredo di apparecchi per la misurazione della temperatura e dell'umidità oltre che numerose campane e casse di vetro per la protezione dagli eventuali inquinamenti esterni delle colture in corso. Particolare cura è stata posta nel procurare le collezioni di grani necessarii per gli studi sulla specializzazione. Così sono oggi in coltura tutti i grani delle serie per la determinazione delle razze fisiologiche per la *Puccinia*

*graminis, triticina* e *glumarum* il cui seme è stato ottenuto parte dall'Istituto di Botanica Agraria di Glie-

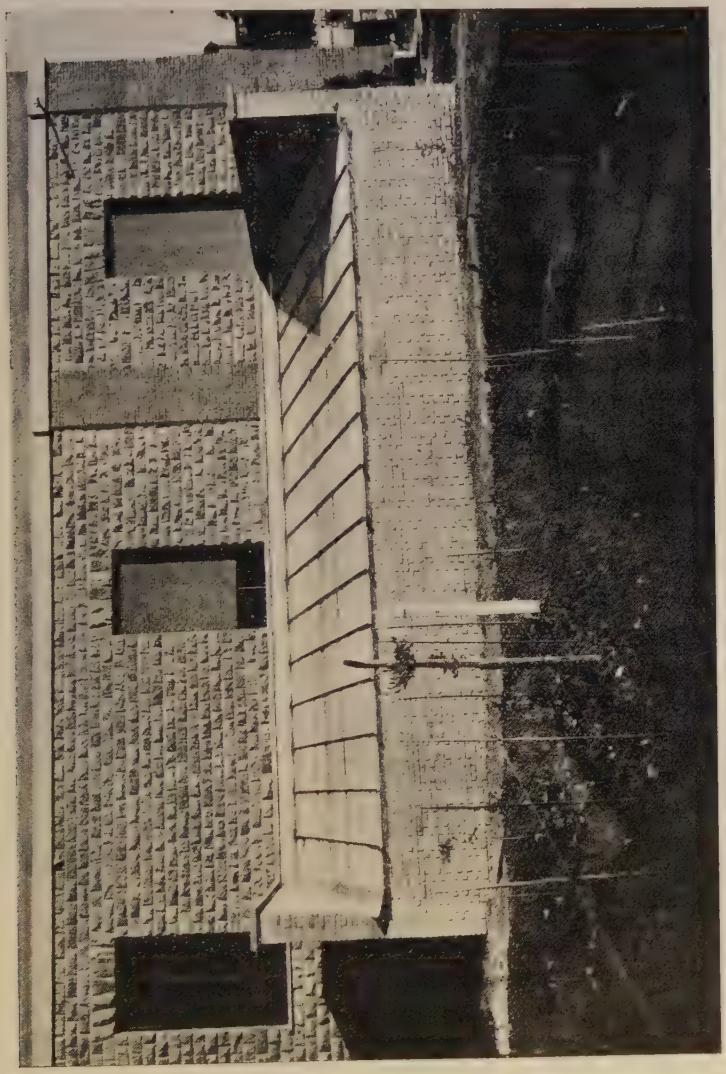

Fig. 4. — Serra seminterrata per la coltura delle ruggini.

smarode, parte dagli Stati Uniti d'America. Oltre a ciò si va costituendo una collezione di grani di tutto il mon-

do per cui al momento attuale la R. Stazione dispone di tutti i più notevoli grani italiani, di molti grani greci, molti indiani, alcuni americani, alcuni tedeschi e alcuni francesi. Tutti questi grani sono coltivati a gruppi ogni due o tre anni per avere sempre materiale di studio germinabile.

*
* *

I metodi di ricerca impiegati sono quelli generalmente adottati dagli studiosi di questo argomento. Raccolto il materiale di studio si eseguono semine di propagazione sul grano *Michigan Bronce,* per la *P. triticina,* sia per moltiplicare le uredospore, sia per liberare le colture da eventuali inquinamenti di altre ruggini. Le semine sui grani si fanno quando la prima foglia è sufficientemente bene sviluppata e prima che spunti la seconda servendosi di un stecchino cui ad una estremità è stato arrotolato un piccolo batuffolo di ovatta; l'ovatta poi viene bagnata in una soluzione di acqua con agar al 0,10%. Con lo stecchino bagnato si preleva il materiale uredosporico e quindi si striscia sulla pagina superiore della foglia da seminare badando che sia ben bagnata e che quindi sia stato asportato lo straterello di cera che la ricopre. Dopo di ciò i vasetti seminati vengono posti sotto campana di vetro dove l'ambiente per mezzo di torba umida deve conservare un grado di umidità intorno a 90-100%.

Quando, dopo circa 10-12 giorni queste semine hanno dato uredospore e dopo che si sia accertata la loro purezza, si procede agli isolamenti monosporici operando come segue. Si devono innanzi tutto preferire uredospore di recente formazione, non più vecchie di un giorno; le foglie che le contengono vengono leggermente scosse su una scatola Petri sul fondo della quale era stato posto uno strato di mm. 1-1,5 di agar in acqua al 2%, per modo che sull'agar cadono numerose isolate o a gruppi. In seguito, al microscopio binoculare, con l'aiuto di

un ago di platino terminante a spatola, si tagliano tanti piccoli tasselli di agar su ognuno dei quali vi sia una sola uredospora. Naturalmentte in questa operazione occorre fare la massima attenzione di non asportare più di una uredospora e quindi queste prima del prelevamento dovranno essere accuratamente separate. Ciascun tassello viene poi con lo stesso ago portato all'estremità di una fogliolina di grano *Michigan Bronce* (le piantine devono avere le stesse caratteristiche dette prima) che era stata preventivamente liberata, con un batuffolo di ovatta asciutta, per strofinamento, dello strato di pruina che la ricopriva e poi bagnata con una goccia di soluzione di agar al 0,10% in acqua. Si preferisce l'estremità superiore della foglia, fino ad un terzo della sua lunghezza perchè formata da tessuti fortemente recettivi all'infezione rugginosa. Con inchiostro di china si delimita poi il punto preciso della semina al fine di poter in seguito stabilire se l'eventuale pustola che si otterrà deriva dalla uredospora seminata o da altra inquinante. In genere dopo 10 giorni, ed anche prima, sono visibili i risultati degli isolamenti monosporici che per la *P. triticina* riescono in genere in proporzione del 10% circa. Appena si delinea la pustola e prima che questa si apra occorre trapiantare in altro vasetto, da sola, la piantina infetta per impedire che avvengano inquinamenti nelle altre piante del vasetto. Quando poi la pustola è aperta e le uredospore mature, queste vengono coi soliti mezzi propagate su altre piante di *Michigan Bronce* e così di seguito fino ad ottenerne una quantità sufficiente per poter infettare la serie di prova che per la *P. triticina* è formata dai seguenti grani: *Malakoff, Carina, Brevit, Webster, Loros, Mediterranean, Hussar* e *Democrat* scelta in America da Mains e Jackson e in seguito modificata nel senso attuale da Gassner [4].

Io ho sempre usato fare per ogni coltura monosporica almeno due serie parallele di prove per la determinazione del biotipo; tuttavia in alcuni casi è necessario,

quando non si abbiano subito risultati netti, eseguire o altre serie complete, o fare semine delle uredospore monosporogenite su uno o più grani della serie per i quali occorrano nuove osservazioni. La reazione dei singoli grani ad una qualsiasi razza fisiologica può essere ben diversa e variare dalla assenza assoluta di manifestazioni patologiche alla manifestazione di numerose e grosse pustole. Tra questi due estremi tipi di reazione vi sono numerosi stadii intermedi la cui valutazione ha importanza per la determinazione della razza fisiologica. Si è quindi convenuto di graduare le differenti reazioni in 5 gruppi che dal 1° al 5° presentano manifestazioni patologiche sempre più gravi; si sono così distinti i seguenti tipi di infezione:

*tipo 0* che rappresenta l'immunità della pianta su cui non si formano uredosori ma vi sono per lo più macchie di ipersensibilità. Non vi sono in questo tipo di infezione tracce di micelio nei tessuti della foglia.

*tipo 1* presentato da grani molto resistenti in cui gli uredosori sono isolati, molto piccoli, poco numerosi e circondati da macchie di ipersensibilità e da aree necrotiche.

*tipo 2* presentato da grani moderatamente resistenti in cui gli uredosori sono un po' più numerosi del tipo precedente ma meno abbondanti che nel tipo seguente.

*tipo 3* presentato da grani di limitata recettività in cui gli uredosori sono numerosi, piccoli o di media grandezza, distribuiti uniformemente sulla lamina fogliare e circondati da macchie clorotico-necrotiche, talvolta si ha una clorosi diffusa su tutta la lamina.

*tipo 4* presentato da grani di elevata recettività in cui gli uredosori sono numerosi, grandi e bene sviluppati, le macchie di ipersensibilità sono assenti, ma vi sono talora limitate e deboli zone di clorosi attorno alle pustole.

Questa prima scala dei tipi di infezione è stata poi modificata alquanto dalla scuola tedesca, con l'introduzione di gradi intermedii, così il tipo di infezione *0* è stato scisso nel modo seguente:

*tipo i* = immunità assoluta e quindi assenza di uredosori e di macchie di ipersensibilità o necrotiche:

*tipo 0 0* = resistenza molto forte e quindi presenza di pochissime e piccolissime macchie visibili solo ad una scrupolosa osservazione mentre la foglia nell'insieme sembra immune.

*tipo 0* = forte resistenza e quindi assenza di uredosori ma presenza di macchie necrotiche e di ipersensibilità;

Fra gli altri tipi di infezione si è convenuto poi di indicare gradi intermedi nel modo seguente: quando un tipo è compreso ad es. tra 2 e 3, ma si avvicina più al 2, si usa designarlo con 2-3; viceversa se partecipa più del 3 che del 2 si indica con 3-2. Analogamente si fa per gli altri gradi. In America queste gradazioni si indicano invece con un segno + o uno – seguente il tipo più vicino, così 2–3 = 2+; 3–2 = 3–.

Esiste poi un altro tipo di infezione che in America è stato designato con *X* la cui caratteristica è quella di presentare uredosori di aspetto assai variabile e appartenenti a tutti i tipi di infezione pur essendo riuniti sulla medesima foglia. Le uredospore appartenenti agli uredosori di tipo diverso, se isolate, non dànno mai un tipo costante di infezione e producono sempre sia uredosori grandi, sia uredosori piccoli. Questo tipo è perciò chiamato eterogeneo.

***

Seguendo questi metodi di studio ho eseguito delle ricerche in Italia per stabilire quali razze fisiologiche o

biotipi esistessero nella nostra penisola, quali fossero le più frequenti e quale la loro distribuzione geografica.

Ho così raccolto in parecchie località d'Italia materiale di *Puccinia triticina* che nel periodo aprile 1934-maggio 1935 è stato studiato qui a Roma. I risultati qui riferiti sono i primi ottenuti e probabilmente ancora assai incompleti sia per il numero delle provenienze del materiale, sia per l'epoca in cui è stato raccolto perchè è ormai noto che in una data località non predomina nella stessa stagione sempre lo stesso biotipo, ma predominano biotipi diversi a seconda delle annate e a seconda che la stagione è più o meno avanzata.

Riporto qui l'elenco delle diverse provenienze con la data di raccolta:

| | |
|---|---|
| Torino (campi della Scuola Agraria Bonafous) | 16 maggio 1934 |
| Milano ( » presso Lambrate) . . . . | 16 » » |
| Brescia ( » » la città) . . . . | 17 » » |
| Padova ( » » » ) . . . . | 17 » » |
| Ancona (materiale spedito dalle Catt. Amb.) | 28 aprile » |
| Sassari (campi dell'Istituto tecnico Agrario) | 3 maggio » |
| Campotosto (campi della Catena del Gran Sasso) | 27 agosto 1933 |
| Roma (Campo sperimentale della R. Stazione) | 29 » » |
| Caserta (campi presso la stazione ferroviaria) | 28 marzo 1934 |
| Cerignola (campi tra Cerignola e Margherita di Savoia) . . . . . | 23 aprile » |
| Bari (campi della R. Stazione Agraria) . .. | 27 marzo » |
| Barcellona (Messina) contrada Nosari. . . | 10 maggio 1935 |

Da questo materiale opportunamente propagato e conservato sono stati eseguiti numerosi isolamenti monosporici da cui ottenni 24 colture monosporiche così suddivise tra le provenienze:

| | | |
|---|---|---|
| Torino. . . . . | colture monosporiche | N.° 4 |
| Milano. . . . . | » » | » 2 |
| Brescia . . . . . | » » | » 2 |
| Padova . . . . . | » » | » 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ancona . . . . | colture | monosporiche | N.° | 1 |
| Sassari . . . . | » | » | » | 3 |
| Campotosto . . . | » | » | » | 2 (1) |
| Roma . . . . . | » | » | » | 2 (1) |
| Caserta . . . . | » | » | » | 2 |
| Cerignola . . . . | » | » | » | 1 |
| Bari . . . . . | » | » | » | 1 |
| Barcellona . . . | » | » | » | 2 |

La determinazione di queste 24 colture monosporiche ed il loro riferimento a razze fisiologiche ha dato risultati quanto mai interessanti se pure non del tutto inattesi. È emerso infatti che le 24 colture monosporiche erano raggruppate tutte in nove biotipi di cui uno solo già noto per altre località e otto totalmente nuovi con caratteristiche nettissime e con distribuzione geografica assolutamente inattesa.

I tipi di infezione delle 24 colture monosporiche sugli otto grani della serie di prova sono stati i seguenti:

---

(1) Della maggior parte dei risultati ottenuti dalle colture monosporiche di Campotosto e di Roma ho già riferito in una breve nota (Sibilia C., *Sulla costituzione biotipica della* Puccinia triticina *Erikss. in Italia*, « Rend. R. Acc. naz. Lincei » cl. Sc. fis. mat. e nat., vol. XIX, sez. 6ª, 1, pagg. 53-55, Roma 1934) sul principio dell'anno passato. Ritengo però opportuno riportare e completare l'esposizione dei risultati, per riunire tutto quanto è stato fatto finora su questo argomento.

TABELLA I.

| Numero della coltura | Provenienza | Data di raccolta | Tipo di infezione sulla serie di prova formata dai grani | | | | | | | | | *Osservazioni* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Malakoff c. I. 4898 | Carina c. I. 3756 | Brevit c. I. 377 | Webster c. I. 3780 | Loros c. I. 3779 | Mediterranean c. I. 3332 | Hussar c. I. 4843 | Democrat c. I. 3954 | Forma fisiologica | |
| 1 | Torino | 16-v-34 | 0 | 3 | 4 | 2-3 | 4 | 3 | 4-3 | 1-2 | LV | biotipo nuovo |
| 2 | » | 16-v-34 | 0 | 3 | 4 | 2-3 | 4 | 4-3 | 4 | 1-2 | » | |
| 3 | » | 16-v-34 | 0 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4-3 | 3-4 | 1 | » | |
| 4 | » | 16-v-34 | 0 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4-3 | 1-2 | » | |
| 5 | Milano | 16-v-34 | 0 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4-3 | 1 | LVI | biotipo nuovo |
| 6 | » | 16-v-34 | 0 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3-4 | 4-3 | 1-2 | » | |
| 7 | Brescia | 17-v-34 | 0 | 3-4 | 4 | 3-4 | 4 | 4 | 3 | 3 | LVII | biotipo nuovo |
| 8 | » | 17-v-34 | 0 | 3-4 | 4 | 4 | 4 | 3-4 | 3 | 3 | » | |
| 9 | Padova | 17-v-34 | 0 | 2 | 4-3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | LVIII | biotipo nuovo |
| 10 | » | 17-v-34 | 0 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3-4 | 2-3 | 4 | » | |
| 11 | Ancona | 28-vi-84 | 2 | 1-2 | 4 | 1-2 | 1 | 3 | 2-3 | 4 | LIX | biotipo nuovo |
| 12 | Sassari | 3-v-34 | 0 | 1-2 | 3-4 | 0-1 | 2-3 | 4 | 2 | 3-4 | LVIII | |
| 13 | » | 3-v-34 | 0 | 1-2 | 4 | 0-1 | 2-3 | 3-4 | 2-3 | 4 | » | |
| 14 | » | 3-v-34 | 0 | 1-2 | 3-4 | 0-1 | 3 | 3 | 2-3 | 3-4 | » | |
| 15 | Campotosto | 27-viii-33 | 4 | *i* | 1 | 4 | 0-1 | 4 | 2-3 | 4 | LX | biotipo nuovo |
| 16 | » | 27-viii-33 | *i* | *i*-0 | 0 | *i*-0 | *i*-0 | 3 | 1 | 4-3 | XV | |
| 17 | Roma | 29-viii-33 | *i* | 0 | 0-1 | 0 | 0 | 3-4 | 1 | 3-4 | » | |
| 18 | » | 29-viii-33 | *i* | 0 | 0-1 | 0 | 0 | 3-4 | 1 | 4-3 | » | |
| 19 | Caserta | 28-iii-34 | *i* | 1-2 | 3 | 0 | 3 | 4 | 4 | 4-3 | LXI | biotipo nuovo |
| 20 | » | 28-iii-34 | *i* | 1 | 3 | 0 | 2-3 | 4 | 4 | 4-3 | » | |
| 21 | Cerignola | 23-iv-34 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0-2 | 4 | 3 | 4 | LXII | biotipo nuovo |
| 22 | Bari | 27-iii-34 | 0 | 3 | 4 | 3 | 3-4 | 4 | 3-4 | 3 | » | |
| 23 | Barcellona | 10-v-35 | 0 | 1-2 | 4 | 0-1 | 2-3 | 4 | 2 | 3-4 | LVIII | |
| 24 | » | » | 0 | 2 | 4 | 0-1 | 2-3 | 4 | 2-3 | 4 | » | |

Come si vede dall'osservazione di questa tabella tutte e quattro le colture monosporiche ottenute da Torino appartengono allo stesso biotipo che ho chiamato LV e che è nuovo; le due monosporocolture di Milano sono uguali tra loro ma differenti da quella di Torino seppure tale differenza si manifesti su due soli grani e costituiscono i rappresentanti di un altro biotipo nuovo che porta il numero LVI.

Le due colture monosporiche di Brescia appartengono anch'esse ad un biotipo nuovo il LVII e sono uguali alla coltura monosporica ottenuta dal materiale di Bari. Da Padova come da Sassari e da Barcellona ottenni sette colture monosporiche che risultarono perfettamente uguali tra loro e differenti da tutte le altre osservate e che quindi ho ascritto al nuovo biotipo LVIII. Il materiale proveniente da Ancona ha dato una sola coltura monosporica con caratteristiche ben diverse da tutte le altre ed appartiene al biotipo nuovo contraddistinto col numero LIX. Da Campotosto isolai due colture monosporiche di cui una appartenente al biotipo XV già noto e di cui già riferii, e l'altra totalmente distinta dalla prima che non ha riscontro in altre già descritte e che ritengo quindi di distinguere col numero LX. A Roma le due colture monosporiche studiate hanno le ben nette caratteristiche della forma XV.

La provenienza Caserta ha dato due colture monosporiche perfettamente uguali tra loro e assolutamente diverse da tutte le altre italiane e straniere per cui costituiscono un nuovo biotipo indicato col numero LXI.

Anche da Cerignola l'unica coltura monosporica ottenuta appartiene ad una razza del tutto nuova e che si differenzia in modo netto da tutte le altre finora studiate e che indico col numero LXII.

Cosicchè tutte le 24 colture monosporiche possono essere raggruppate nel seguente modo in nove biotipi accertati:

Tabella II.

| | Malakoff | Carina | Brevit | Webster | Loros | Mediterranean | Hussar | Democrat | Forma fisiologica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Torino con tipo di infezione prevalente . . | 0 | 3 | 4 | 2-3 | 4 | 4 | 4-3 | 1-2 | forma LV |
| Milano. . . . . | 0 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3-4 | 4-3 | 1-2 | » LVI |
| Brescia-Bari . . . . . | 0 | 3-4 | 4 | 3-4 | 4 | 4 | 3 | 3 | » LVII |
| Padova, Sassari e Barcellona . . . . . | 0 | 1-2 | 4 | 0-1 | 2-3 | 3-4 | 2-3 | 4 | » LVIII |
| Ancona. . . . . | 2 | 1-2 | 4 | 1-2 | 1 | 3 | 2-3 | 4 | » LIX |
| Campotosto. . . . . | 4 | *i* | 1 | 4 | 0-1 | 4 | 2-3 | 4 | » LX |
| Campotosto e Roma . . | *i* | 0 | 0-1 | 0 | 0 | 3-4 | 1 | 4-3 | » XV |
| Caserta. . . . . | *i* | 1-2 | 3 | 0 | 2-3 | 4 | 4 | 4-3 | » LXI |
| Cerignola. . . . . | 0 | 0 | 4 | 0 | 0-2 | 4 | 3 | 4 | » LXII |

La tabella II può dare un'idea globale delle caratteristiche dei biotipi di *P. triticina* fino ad ora isolati in Italia (vedi anche la cartina annessa). La maggior parte dei biotipi hanno una virulenza se non fortissima, discretamente elevata, infatti i biotipi LV, LVI, LVII, LIX, LXI hanno dato, su quasi tutti i grani della serie di prova, dei tipi d'infezione abbastanza gravi, mentre solo pochi grani si sono mostrati resistenti e tra questi in modo particolare il *Malakoff*. Vi sono poi dei biotipi che hanno una sola virulenza piuttosto bassa come le forme XV, LVIII, LX e LXII che non sono riuscite a produrre manifestazioni gravi che su alcuni grani; tra questi biotipi meno virulenti il più debole è il XV che ha dato un elevato tipo di infezione solo sui grani *Mediterranean* e *Democrat*. I biotipi LVIII, LX e LXII vanno considerati di media virulenza, avendo prodotto forti tipi di infezione solo su 4 grani. Il biotipo LX è tra i medi notevole per

Distribuzione in Italia dei biotipi di *P. triticina* fino ad ora studiati.

essere riuscito ad infettare al massimo il Malakoff che è un grano che ha una notevole resistenza generale.

Interessante è il fatto di avere isolato nella medesima località, Campotosto, due biotipi che pur avendo tra loro analogìe presentano però una netta differenza pel comportamento avuto sul Malakoff e sul Webster: infatti mentre il biotipo LX presenta su questi due grani un tipo di infezione uguale a 4, il biotipo XV sugli stessi si è mostrato assolutamente inattivo dando un tipo rispettivamente uguale a *i* e a *0*.

È poi da rilevarsi che dei grani della serie di prova il *Mediterranean* è l'unico che ha dato con tutti i biotipi isolati un tipo di infezione 4, mentre il *Malakoff* si è dimostrato resistente a tutti i biotipi eccettuato il LX con cui ha reagito con 4 e col LIX col quale ha dato 2.

***

Sebbene la distribuzione geografica dei vari biotipi di *Puccinia triticina* in Italia non possa essere ancora tracciata in seguito a questa prima serie di ricerche, si può senz'altro affermare che la primitiva ipotesi della esistenza nella nostra penisola di una grande varietà di biotipi è stata pienamente confermata. Anzi vi è da prevedere che se si potranno estendere le ricerche, oltre a completare il quadro della distribuzione geografica, si potrà anche aumentare il numero dei biotipi italiani tra i quali certamente si troveranno di quelli comuni al resto dell'Europa sotto questo riguardo già investigata.

Per cominciare dall'unico biotipo già noto, cioè il XV, esso pare fino ad ora particolarmente diffuso nell'Italia centrale, ma è anche uno di quelli maggiormente diffusi in Europa. Dopo la prima segnalazione di esso fatta da Scheibe [8] che lo rintracciò in Francia, Olanda, Svezia, Germania, Cecoslovacchia e Scozia, fu poi ritrovato da Dodoff [3] in Bulgaria, da Radulescu [6] in Grecia e in Romania, da Schilcher [9] in Carinzia, da Wellen-

siek [12] di nuovo in Olanda e recentemente ancora da Stroede [11] in undici località della Germania.

Il fatto che io in Italia lo abbia trovato solo in due località dipende molto probabilmente dall'epoca di raccolta del materiale; infatti le uniche due volte in cui isolai questo biotipo avevo raccolto il materiale in stagione per noi avanzatissima e cioè il 27 e il 29 agosto. Ritengo che, anche senza giungere a queste date, raccogliendo uredosori in luglio, dove sia possibile, si potrebbe isolare in diverse altre località il biotipo XV. Moltissimi degli isolamenti che ai vari Autori surricordati hanno dato per risultato la forma XV erano stati fatti da materiale raccolto molto avanti nella stagione anche tenuto conto della regione di raccolta: Stroede [11] ebbe la forma XV da materiale quasi sempre raccolto nella prima decade di agosto; Johnston e Mains [5] una delle due volte che isolarono la forma XV da Manhattan raccolsero il materiale a fine di ottobre, ugualmente Scheibe ottenne di preferenza questo biotipo da materiale raccolto in ottobre ed anche in settembre. Degli altri biotipi italiani il LVII e il LVIII sembrano essere per ora i più diffusi perchè ritrovati il primo due volte e il secondo tre volte sempre in località notevolmente distanti fra loro. Il LVII si ritrova a Brescia e a Bari e sarebbe interessante con opportune intensificazioni di ricerche metterlo in evidenza anche in località intermedie. Ad ogni modo la quasi identica manifestazione del tipo di infezione non lascia dubbi sulla loro uguaglianza.

Il biotipo LVIII messo in evidenza a Sassari nei tre isolamenti monosporici, a Padova nei due isolamenti e a Barcellona negli altri due isolamenti, lascia anche supporre di essere anche più frequente, come potranno forse dimostrare ulteriori studi. Anche in queste due località non v'è dubbio che si tratti dello stesso biotipo.

Le due forme LV e LVI di Torino e di Milano non si possono certamente identificare pur avendo notevolissimi punti di contatto e costituiscono insieme col biotipo LVII,

anch'esso simile, il tipo predominante nella pianura piemontese e lombarda.

L'Italia Centrale possiede biotipi ben netti rappresentati dal LIX, LX e XV.

La Sardegna, per quanto risulta fino ad ora non si differenzia per biotipi propri, ma li ha in comune col resto dell'Italia.

Per l'Italia Meridionale e per la Sicilia saranno necessarie ancora altre numerose ricerche prima di avere un quadro sufficiente che dia un'idea della distribuzione dei biotipi; per ora mi limito a segnalare il LXI proprio di Caserta, il LXII isolato nei pressi di Cerignola, il LVII di Bari, comune anche a Brescia e il LVIII di Padova, Sassari e Barcellona.

***

Una ricerca che merita di essere estesa, e che lo sarà, è quella dello studio del tipo di infezione di ciascuno dei biotipi isolati su molti altri grani delle più differenti provenienze. In questo primo contributo mi sono limitato a saggiare il comportamento di alcuni grani italiani in seguito all'inoculazione di sei dei nove biotipi isolati. Nella scelta dei grani italiani mi sono regolato in modo da prendere la maggior parte delle varietà coltivate in tutta l'Italia, non trascurando nemmeno qualche grano locale che poteva avere una certa importanza, con rappresentanza di grani teneri e di grani duri.

Non è superfluo avvertire che questo capitolo ha una importanza quasi esclusivamente scientifica e che le resultanze se potranno dare un'idea della virulenza o meno dei biotipi, non potranno però dare indicazioni da trasportarsi direttamente nella pratica sulla resistenza o recettività delle singole varietà ai diversi biotipi. Ciò perchè il comportamento delle piantine appena nate, come si impiegano nella sperimentazione di serra, e le condizioni del tutto particolari delle serre stesse sono tal-

volta tali da dare resultati perfettamente opposti a quelli che si potrebbero ottenere in pratica nella coltura agricola.

I grani saggiati sono per ora solo 18 così raggruppati:

**Triticum vulgare** Vill.

1) Gentil rosso, 2) Maiorica bianca, 3) Maiorica rossa, 4) Carlotta Strampelli, 5) Rieti 11, 6) Ardito, 7) Mentana, 8) Villa Glori, 9) Damiano Chiesa, 10) Frassineto 405, 11) Virgilio, 12) Edda, 13) Carosello, 14) Marzuolo Todaro 87.

**Triticum durum** Desf.

15) Senatore Cappelli, 16) Triminia, 17) Margarito Santagati, 18) Rossia.

La maggior parte di queste varietà provate con i biotipi isolati in Italia si sono mostrate fortemente recettive a tutti i biotipi fornendo un tipo di infezione oscillante da 3 a 4, solo poche hanno manifestato una certa resistenza ad alcuni biotipi; una sola, il Marzuolo Todaro 87, si è dimostrato altamente resistente a tutti i biotipi provati.

Nella seguente tabella III sono elencate le reazioni delle 18 varietà di grano ai diversi biotipi. Per ogni biotipo sono state saggiate tutte le colture monosporiche di esse della stessa provenienza e quando fu possibile anche delle diverse provenienze. In tutti i casi le varie colture monosporiche dello stesso biotipo hanno dato sempre uguale reazione sui 18 grani.

Tabella III.

| Nome delle varietà | Tipo di infezione prodotto dal biotipo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 62 |
| *Gentilrosso* | 4 | 4 | 4 | 3-4 | 4 | 3-4 |
| *Maiorica bianca* | 4 | 4 | 3-4 | 4 | 4 | 4 |
| *Maiorica rossa* | 4 | 4 | 3-4 | 4 | 4 | 4 |
| *Carlotta Strampelli* | 2-3 | 2-3 | 2-3 | 3 | 3 | 2-3 |
| *Rieti 11* | 3 | 4-3 | 3-4 | 4 | 4 | 4 |
| *Ardito* | 4 | 2-3 | 2-3 | 4 | 4 | 4 |
| *Mentana* | 1 | 0 | 1 | 4 | 4-3 | 2-3 |
| *Villa Glori* | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| *Damiano Chiesa* | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| *Virgilio* | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| *Edda* | 4 | 3 | 3 | 3-4 | 4 | 3-4 |
| *Frassineto 405* | 4 | — | 4 | 4 | 4 | 4 |
| *Carosello* | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| *Marzuolo Todaro 87* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *Senatore Cappelli* | 1 | 1 | 2 | 2-3 | 4 | 4 |
| *Triminia* | 3-4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| *Margarito Santagati* | 4-3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| *Rossia* | 3-4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Dodoff [2], Calniceanu [1] e Rudorf e Job [7] hanno anch'essi saggiato alcuni dei grani italiani da me provati, con altri biotipi di *Puccinia triticina* ed hanno trovato che il Mentana (Dodoff) offre la massima recettività ai biotipi XIII, XV, XVII, XIX, XX, XXI e XXIV, e che l'Ardito, ed altri grani italiani, si sono dimostrati resistenti ai biotipi XI, XIV, XV, XIII, XVII e XX (Calniceanu) e al V e IX sia in serra che in pieno campo (Rudorf e Job). Il comportamento di questi grani ad alcuni biotipi italiani (il XV non fu potuto provare perchè andò perduto nella scorsa estate) è diverso e tende verso una maggiore recettività per essi, ma risultò di una recettività media almeno verso alcuni biotipi.

Le prove eseguite in serra mostrano che il Rieti 11 in questo ambiente è uno dei più recettivi, mentre in pratica esso è noto per uno dei più resistenti. Risultati concordanti tra le esperienze di serra e la coltura in campo, nei riguardi della resistenza, si sono avuti invece per il

Carlotta Strampelli e il Senatore Cappelli; nei riguardi della recettività pel Gentil rosso, il Triminia, il Maiorica rosso, il Rossia, il Carosello, Virgilio, Damiano, ecc.

Merita di essere accuratamente studiato nel suo comportamento in campo, verso la *Puccinia triticina*, il Marzuolo Todaro 87, che nelle prove di serra ha presentato costantemente la più alta resistenza di tutti i grani italiani.

CESARE SIBILIA.

LAVORI CONSULTATI.

[1] CALNICEANU C., *Beiträge zur Resistenzerhöhung gegen* Puccinia triticina *Erikss.* « Kühn - Archiv », XXXXVII, pagg. 57-90, 1934.

[2] DODOFF D. N., *Resistance of some bulgarian and foreign wheat varieties against seven physiologic forms of* Puccinia triticina *Erikss.* « Renseignements agricoles », XII, pagg. 1-64, Sofia 1931.

[3] DODOFF D. N., *Physiologic forms in the leaf rust of wheat* (Puccinia triticina *Erikss.*) *in Bulgaria.* « Zemledelska misal », II, 2, 1931.

[4] GASSNER G., *Das Standardsortiment zum Nachweis der physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes,* Puccinia triticina *Erikss.* « Arb. d. Biol. Reichsanstalt f. Land-u. Forstwirtschaft », XIX, 4, pagg. 403-406, 1931.

[5] JOHNSTON C. O. and MAINS E. B., *Studies on physiologic specialization in* Puccinia triticina. « U. S. Dept. of Agric., Tech. Bull. 313 », pagg. 22, 1932.

[6] RADULESCU E., *Zur physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes* (Puccinia triticina *Erikss.*). « Kühn - Archiv », XXXIII, pagg. 195-205, 1933.

[7] RUDORF W. und JOB M., *Untersuchungen bezüglich der Spezialisierung von* Puccinia graminis tritici, P. triticina *und* P. glumarum tritici, *sowie über Resistenz und ihre Vererbung in verschiedenen Kreuzungen.* « Zeitschr. für Züchtung », A, XIX, 3, pagg. 333-365, 1934.

[8] SCHEIBE A., *Studien zum Weizenbraunrost,* Puccinia triticina *Erikss., III Ueber die geographische Verbreitung der einzelnen physiologischen Formen und Formenkreise in Deutschland und in seinen angrenzenden Gebieten.* « Arb. d. Biol. Reichsanstalt f. Land-u. Forst. wirtschaf », XVIII, 1, pagg. 55-82, 1930.

[9] Schilcher E., *Beitrag zur Rostfrage.* « Zeitschr. für Pflanzenkr. und Pflanzensch. », XLIII, 8-9, pagg. 533-563, 1933.

[10] Sibilia C., *Sulla costituzione biotipica della* Puccinia triticina *Erikss. in Italia.* « Rendic. R. Acc. naz. Lincei », Cl. Sc. fis. mat. e nat., vol. XIX, ser. 6ª, 1, pagg. 53-55, 1934.

[11] Stroede W., *Untersuchungen über die geographische Verbreitung der physiologischen Formen des Weizenbraunrostes,* Puccinia triticina *Erikss., in Deutschland.* « Arb. d. Biol. Reichsanstalt f. Land-u., Forstwirtschaft », XXI, 1, pagg. 115-120, 1934.

[12] Wellensiek S. J., *Oriënteerend onderzoek omtrent physiologiese specialisatie van* Puccinia triticina *Erikss., in Nederland.* « Tijdschritf over Plantenziekten », XXXVI, pagg. 1-12, 1930.

# Osservazioni istologiche sopra le galle della Viola odorata L. prodotte dalla " Dasyneura affinis „ Kieff.

Il diffuso ed intenso attacco che nell'anno scorso le piante di *Viola odorata* hanno subìto da parte della *Dasyneura affinis* Kieff. mi ha offerto l'occasione di avere a disposizione abbondante materiale su cui ho potuto compiere alcune osservazioni istologiche di cui riferisco nella presente nota.

Le galle della *Dasyneura affinis* sono già state oggetto di osservazioni, specialmente da parte di entomologi (1), i quali hanno studiato quasi esclusivamente la morfologia e la biologia dell'insetto senza riferire particolari anatomici delle galle stesse. Solo il Raymond (2), pur dedicandosi allo studio del cecidomide, ha esposto molto succintamente alcune osservazioni sulla struttura anatomica del cecidio e che ritengo utile di riportare per intero:

« Une coupe transversale des Cécidies montre une mo-
« dification profonde dans le contexture de la feuille; les
« cellules en palissade de la face supérieure n'existent
« plus, elles sont remplacées par plusieurs assises longi-
« tudinales de cellules irrégulièrement cylindriques à
« grand axe parallèle au plan supérieur de la feuille; à
« un faible grossissement ces cellules paraissent finement
« plissées transversalement; nous y reviendrons plus loin.
« Sous cette assise, les cellules ont leur grand axe perpen-
« diculaire à la couche précédente et semblent rayonner,

(1) Massalongo C., in « Boll. Soc. Bot. It. », 1894, pag. 89. — Raymond G., *Contribution à l'étude des Cécydomyes attaquant les violettes cultivées.* « Ann. Soc. Linn. de Lyon », T. 73, 1928. — Colizza C., *Il Moscerino delle viole* (Dasyneura affinis *Kieff.*) *nell'Italia meridionale.* « Boll. Labor. Zool. Gen. Agr. del R. Ist. Sup. Agr. Portici ». Vol. XXI, 1928, pag. 130.

(2) Loc. cit.

« s'épanouir en atteignant les cellules remplaçant la cou-
« che en palissade. L'épiderme inférieur, sous-jacent à
« la cuticule, est formé par deux ou trois couches de
« cellules à grand axe horizontal; elles sont finement
« plissées transversalement. Avec une forte amplification
« et un éclairage convenable, on s'aperçoit que ces stries
« sont produites par des amincissements des parois cel-
« lulaires se correspondant dans les cellules contiguës ».

Per quanto molte galle, simili a quelle del moscerino delle viole e che risultano dall'arrotolamento della lamina fogliare, siano già state studiate istologicamente in modo piuttosto dettagliato, come per es. quelle studiate dall'Houard (1), tuttavia mi è sembrato di un qualche interesse spingere le indagini un po' più profondamente sulle modificazioni che la foglia presenta, in confronto alla struttura normale, negli strati cellulari che si trovano ad immediato contatto delle larve allo scopo di determinare qualche eventuale adattamento dei tessuti fogliari in relazione ai rapporti fra la pianta ospite e l'insetto galligeno.

***

Morfologia esterna della galla. — Come è già noto, le galle della *Dasyneura affinis* si sviluppano interamente a spese della lamina fogliare (2) e consistono in un arrotolamento involutivo e in un ispessimento delle due porzioni laterali della lamina stessa, per cui ciascuna foglia dà origine a due galle. Talvolta però la deposizione delle uova avviene sopra una sola metà della foglia ed in tal caso vi si trova una sola galla. Il cecidio della *Dasyneura affinis*, nel suo completo sviluppo, è fusiforme, di

(1) Houard R., — *Recherches anatomiques sur les cécidies foliaires marginales.* « Marcellia », Vol. XII, 1913, pag. 124.

(2) Nella presente nota mi occupo soltanto delle galle fogliari, non di quelle che possono formarsi anche sui bottoni fiorali.

dimensioni varie; la sua lunghezza oscilla fra 15 e 40 mm. ed ha un diametro da 6 a 10 mm. Ha un colore pallido,

Fig. 1. — Sezione della foglia normale (a sinistra) e di quella ingrossata vedute allo stesso ingrandimento.

talvolta quasi biancastro, anche perchè è rivestito di un tomento assai fitto. La porzione della lamina arrotolata, e spesso anche quella porzione che non ha subìto l'arrotolamento, presentano un forte ispessimento. Mentre in-

fatti lo spessore della foglia normale misura 125 - 145 $\mu$, quello della foglia ispessita raggiunge i 2000 $\mu$ ed eccezionalmente anche 4000 $\mu$. Le nervature fogliari si presentano ingrossate, però nella porzione della lamina ispessita non sono più in rilievo, come sulle foglie normali, ma completamente incluse nello spessore della lamina stessa; il loro numero non varia da quello della foglia normale.

Caratteri istologici della foglia normale. — Prima di passare a descrivere i caratteri istologici della galla giova dare una sommaria descrizione della struttura della lamina fogliare normale allo scopo di far meglio risultare le trasformazioni che subiscono i varii tessuti per effetto dello stimolo cecidiogeno.

In sezione trasversale, la foglia normale presenta:

un'epidermide superiore con cellule relativamente grandi, misuranti $\mu$ 20 - 24,6 × 32 - 61,5 presentando il maggior diametro in senso tangenziale, con parete esterna provvista di cuticola;

un palizzata costituito da un solo strato di cellule, lunghe $\mu$ 28 - 32,8, che ad ogni cellula epidermica corrispondono in numero di due o quattro;

un parenchima spugnoso costituito da 4 o 5 strati di cellule, ora isodiametriche ($\mu$ 20,5 - 24,6) ora allungate in senso tangenziale;

i fasci fibro-vascolari, che nelle nervature di primo ordine presentano una sezione trasversa di forma quasi semilunare con pochi vasi disposti regolarmente in serie radiale e col leptoma assai sviluppato;

un'epidermide inferiore con cellule un poco più piccole di quelle dell'epidermide superiore, con parete esterna meno ispessita di quella di queste ultime e con convessità più marcata verso l'esterno;

sulle due epidermidi si trovano peli unicellulari, allargati alla base, a pareti assai ispessite, assottigliati all'apice, lunghi da $\mu$ 160 a 200 e larghi $\mu$ 20 - 28,7.

Nel mesofillo si riscontrano delle frequenti macle di ossalato di calcio.

Fig. 2. — Sezione della foglia in corrispondenza dell'arrotolamento della lamina.

Caratteri istologici della galla. — Si deve premettere che nel caso delle galle della *Dasyneura affinis* non si differenzia un *plastema* localizzato, ma il processo iperplastico è diffuso in tutta la porzione della lamina fogliare che dà origine al cecidio, anzi, mentre l'arrotolamento della lamina, che costituisce la galla propriamente detta,

non si estende a tutta la metà della foglia, il processo iperplastico si diffonde spesso anche alla porzione della lamina che non prende parte alla costituzione della galla.

La lamina ispessita, ma non arrotolata, si presenta ricoperta da un fitto tomento costituito da elementi di forma simile a quelli della foglia normale, ma molto più lunghi ($\mu$ 500 - 600). L'epidermide superiore presenta le cellule alquanto più piccole ($\mu$ 14,35 - 20,5 × 26,6 - 32,8) di quelle dell'epidermide normale e disposte con l'asse maggiore normalmente alla superficie della lamina. Al posto del parenchima a palizzata si riscontrano due o tre strati di piccole cellule, per lo più isodiametriche ($\mu$ 20,5 - 32,8) alle quali seguono molti altri strati di cellule più grandi delle precedenti. Gli strati più esterni sono sede di un attivo processo di divisione cellulare in senso tangenziale. Anche l'epidermide inferiore presenta le proprie cellule leggermente più piccole di quelle della foglia normale e così pure gli elementi dei primi strati sottoepidermici del mesofillo, corrispondenti alle cellule del parenchima spugnoso. Gli elementi degli strati mediani del mesofillo ispessito sono però molto più grandi di quelli del parenchima spugnoso della foglia normale, misurando anche $\mu$ 40 - 82 di diametro.

Il processo iperplastico si estende anche ai fasci fibrovascolari i quali presentano una vera omeoplasia.

Anche il contenuto cellulare del mesofillo subisce delle modificazioni, specialmente riguardo ai cloroplasti, che diventano notevolmente meno numerosi (1). I nuclei s'ingrossano alquanto e spesso si trovano cellule binucleate. I granuli d'amido, per quanto presenti, sono meno numerosi che nella foglia normale. Mancano le macle di ossalato di calcio.

---

(1) Come è noto, i tessuti che costituiscono le galle, sieno esse dei mico- o dei zoocecidi sono sempre poveri di cloroplasti (Cfr. Küster E., *Die Gallen der Pflanzen*. S. Hirzel, Leipzig 1911, pag. 203).

Nella galla propriamente detta la struttura della lamina fogliare, ispessita ed arrotolata, diversifica da quella ora descritta, specialmente nella porzione corrispondente alla camera larvale. L'esame di tale struttura è stato eseguito su materiale fissato in alcool e sezionato

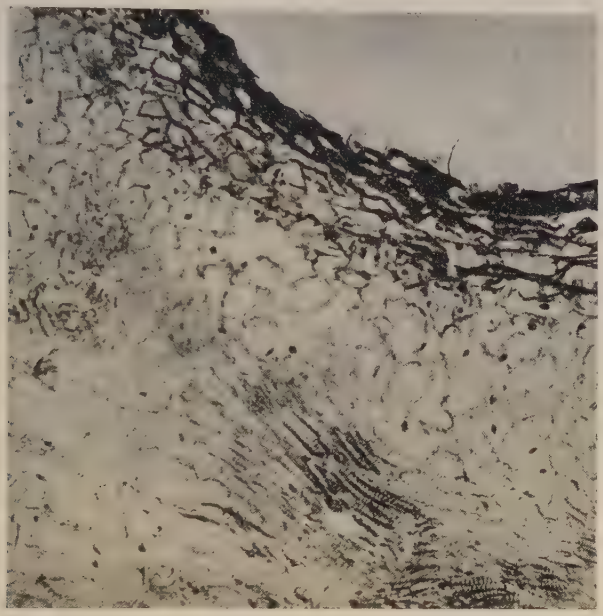

Fig. 3. — Sezione della lamina fogliare in corrispondenza del punto dove si trovano le larve. Gli strati cellulari periferici, a pareti ispessite e imbrunite, sono quelli che danno la reazione della lignina.

a mano, nonchè su materiale fissato in liquido di Merkel, imparaffinato, sezionato al microtomo e quindi colorito con allume ferrico+ematossilina e con safranina. Molte delle larve avevano già formato un bozzoletto di filamenti sericei che nelle sezioni sono coloriti con la safranina e sono molto evidenti fra le larve e l'epidermide fogliare. Questo tessuto, che corrisponde all'epidermide superiore della lamina normale, presenta cellule di for-

ma spesso assai varia, giacchè nei punti dai quali le larve hanno assorbito il nutrimento, si notano delle piccole protuberanze costituite dalla proliferazione delle cellule epidermiche, che risultano allora anche in due strati e di forma e disposizione irregolari, e da un allungamento in senso radiale delle cellule sottostanti le quali convergono verso la sommità della protuberanza. Le pareti dell'epidermide e di qualche strato cellulare sottostante sono più o meno colorite in marrone o giallo ocraceo in seguito ad ossidazione dei fenoli in esse contenuti. Sono le pareti così colorite che trattate con gli appositi reattivi dànno la reazione della lignina (fig. 3). La parete radiale delle cellule epidermiche presenta più o meno evidente delle striature in senso radiale dovute a un ineguale ispessimento della parete stessa e ritengo che sia questa particolarità quella a cui allude Raymond nella sua descrizione riferita più sopra e nella quale non si fa parola della lignificazione (1) dell'epidermide e degli strati cellulari ipodermici. Negli strati cellulari lignificati si notano spesso delle lesioni superficiali attribuibili alle larve. Sono le cellule epidermiche e quelle a queste sottostanti che presentano un'ipertrofia del nucleo e talvolta anche due nuclei (fig. 4).

Le pareti lignificate delle cellule epidermiche non rivelano più uno strato cuticolare trattandole col *Sudan III*. L'epidermide della pagina inferiore, contrariamente a quanto afferma Raymond, non mi sembra costituita da 3 strati cellulari, ma da uno solo, ad elementi assai allungati nel senso tangenziale. La parete esterna è fornita di cuticola. Anche gli elementi degli strati sottostanti sono assai allungati, quasi tubulari. Il restante del meso-

(1) La netta reazione della lignina che si ottiene con la floroglucina e acido cloridrico può autorizzare a ritenere lignificate queste pareti cellulari, per quanto, come è noto, simile reazione e le altre indicate per il riconoscimento della lignina non si possono considerare come assolutamente specifiche.

fillo è costituito da cellule di forma arrotondata o poligonale con setti radiali o tangenziali. I fasci fibro-vascolari si presentano assai ingrossati per l'aumentato numero di elementi vascolari specialmente del legno che sono disposti un po' radialmente, ma in modo irregolare. Il con-

Fig. 4. — Cellule epidermiche modificate sotto lo stimolo esercitato dalle larve.

tenuto cellulare del mesofillo è anche qui assai modificato : sono rari i cloroplasti, ma non mancano i granuli di amido, sono scarsi i cristalli di ossalato di calcio (1), i nuclei sono sensibilmente ingrossati.

I peli epidermici sono sviluppati principalmente sulla pagina inferiore con gli stessi caratteri già descritti per la lamina fogliare ispessita. Nella camera larvale invece

(1) La scarsità di cristalli di ossalato di calcio sta a dimostrare la minore attività di alcuni processi ossidativi dei carboidrati nel mesofillo iperplastico, molto probabilmente perchè una gran parte degli zuccheri viene assorbita dalle larve.

i peli sono molto rari e di piccolissime dimensioni (1). Lunghi peli si trovano in corrispondenza della fine dell'arrotolamento della foglia in modo da proteggere la camera larvale, una particolarità morfologica che si ripete in tutte le galle risultanti da avvolgimenti o piegature di organi fogliari.

***

I risultati soprariferiti dell'esame istologico devono essere considerati in relazione ai rapporti che intercorrono fra insetto e pianta ospite.

L'azione esercitata dall'insetto sulla lamina fogliare proviene senza dubbio da sostanze stimolatrici dell'accrescimento dei tessuti ancora giovani, sostanze che sono secrete sulla superficie della foglia dalle larve sino dalla loro fuoriuscita dall'uovo. Per assorbire l'alimento che traggono dai tessuti fogliari, le larve determinano su questi ultimi delle alterazioni e lesioni superficiali che normalmente dovrebbero provocare la formazione di uno strato suberoso a protezione dei tessuti ancora sani della foglia. Ora anche per le galle della *Dasyneura affinis*, si ripete il fatto interessante, già noto, dell'azione inibitoria sulla formazione di sughero, per cui tra le larve che trovano il loro alimento nei succhi del tessuto fogliare e questo stesso tessuto non si forma uno strato di cellule impermeabili che renderebbe impossibile la vita delle larve e quindi annullerebbe la finalità della galla stessa.

Non è stato ancora stabilito se sono le stesse sostanze stimolatrici del processo iperplastico, le sostanze cecidiogene cioè, ad inibire la formazione del sughero o sia una sostanza particolare fornita di questa specifica pro-

(1) Come è noto anche per altre galle, l'epidermide della parte interna, a contatto dell'insetto cecidiogeno, non possiede peli ed è invece molto ricca di plasma.

prietà. Nel primo caso si può ammettere che l'azione stimolatrice del processo iperplastico elida ogni altro stimolo (stimolo da ferite o da necrosi) che potrebbe esercitarsi sulle cellule capaci di dividersi, ma non sembra che questo effetto neutralizzante possa prolungarsi per tutta la durata in vita della galla. Almeno in altri casi è stato dimostrato che il tessuto iperplastico, generato sotto lo stimolo cecidiogeno (1), può produrre sughero quando sia ferito o invaso da miceli. È quindi più probabile che l'azione inibitoria sia esercitata da una sostanza particolare. È molto interessante il fatto che non venga invece impedita la lignificazione dell'epidermide e degli strati cellulari sottostanti che si trovano più esposti alle alterazioni che le larve possono produrre su questi tessuti (2). La lignificazione delle pareti, mentre pro-

(1) Si veda a questo riguardo la formazione del sughero nella *zona di accrescimento* delle tuberosità fillosseriche sulle radici della vite, dove il tessuto iperplastico, generatosi sotto lo stimolo delle secrezioni inoculate dalla fillossera, diventa sede del differenziarsi di un fellogeno tutte le volte che il tessuto stesso è eroso dal *Rhizoglyphus echinopus* od è invaso da funghi. (Petri L., *Studi sul marciume delle radici nelle viti fillosserate* « Mem. R. Staz. Pat. Vegetale », Roma 1907.

(2) Che io sappia, la lignificazione delle pareti cellulari che contornano la camera larvale nel modo come sopra ho descritto, non è stata ancora osservata in altre galle, per quanto la lignificazione parziale della parete di alcune cellule o la formazione di elementi sclerificati sia nota per molte galle. In generale però si tratta sempre di tessuto meccanico per rendere più resistente la galla contro le deformazioni o lo schiacciamento da cause esterne. Il tessuto meccanico in qualche galla è posto intorno alla camera larvale come nei cecidii del *Neuroterus lenticularis, N. numismalis,* ecc. o in quelli di *Dryophanta longiventris* e specie affini; ma nei primi la parete cellulare limitante la camera è sottile mentre è ispessita la parte opposta che è fornita di pori-canali, nei secondi invece la parete ispessita, con punteggiature, è quella che limita la cavità (Cfr. Küster, l. c. pag. 229). Nel caso delle galle della *Dasyneura affinis* non sembra che la lignificazione abbia una funzione meccanica, perchè lo spessore delle pareti non è aumentato ma sembra piuttosto che la lignificazione abbia in questo caso una funzione protettiva dei tessuti profondi in sostituzione della cuticola e del sughero.

tegge i tessuti più profondi del mesofillo da una soverchia perdita di acqua e da altre cause nocive esterne, non impedisce l'azione suggente delle larve, che promuove una corrente di succhi dagli strati profondi alla superficie interna della camera larvale. Si deve considerare d'altra parte che la lignificazione si trova in modo accentuato solo nelle galle nelle quali le larve si sono quasi tutte imbozzolate e quindi non più bisognose di nutrirsi.

GAETANO RUGGIERI.

R. Stazione di Patologia Vegetale,
Roma, Maggio 1935-XIII.

# Alterazioni su frutti di " Citrus sinensis „ Osbeck causate da " Phoma aurantiiperda „ n. sp. e da " Septoria citricola „ n. sp.

Attraverso una serie di indagini svolte fra l'inverno e la primavera di quest'anno in seno agli aranceti di Fondi (Littoria) ho avuto occasione di rilevare una forma di alterazione dei frutti che per la sua caratteristica ha richiamato subito la mia attenzione : vien dato riscontrarla

Fig. 1. — Arancia con la caratteristica macchia ombelicale ottenuta dopo 30 giorni dalla inoculazione.

piuttosto frequentemente fra gli aranceti franchi di piede, ossia fra quelle piante provenienti direttamente da semi di arancio dolce e presentanti le ramificazioni spinose caratteristiche.

Nel suo aspetto esterno l'alterazione si presenta come una macchia color castano chiaro (vedi fig. 1) rotondeg-

giante, del diametro di 1 o più centimetri, in corrispondenza della parte ombelicale del frutto; alla pressione delle dita tale macchia si presenta piuttosto dura e resistente, mentre il frutto, nella sua complessiva apparenza esterna, non lascia supporre che possa nascondere all'interno un'alterazione più o meno profonda. Una sezione trasversale alla macchia rivela però un imbrunimento dei corrispondenti tessuti dell'epicarpio e del mesocarpio, limitatamente per quest'ultimo alla parte meno spugnosa, mentre l'altra sottostante, l'endocarpio e le più adiacenti emergenze della polpa formano una massa più o meno disfatta, annerita o addirittura carboniosa.

Rispetto all'ampiezza della macchia ombelicale esterna, la zona imbrunita e quella carboniosa sottostante si presentano maggiormente estese.

All'osservazione microscopica i tessuti imbruniti dell'epicarpio e del mesocarpio risultano invasi da un intreccio di ife ialine che nel loro decorso intercellulare e intracellulare disorganizzano la matrice; questa presenta inoltre delle sparse formazioni gommose. Nei sottostanti tessuti del mesocarpio e dell'endocarpio l'intreccio delle ife diventa man mano più fitto e fortemente ramificato, il colore da ialino diventa bruno olivaceo ed in seno ad esso si nota infine la formazione di numerosissimi picnidi nerastri, l'insieme dei quali dà il colore caratteristico alla massa disfatta (vedi fig. 2).

I picnidi si formano nell'endocarpio e negli strati del mesocarpio più adiacenti ad esso, essi si presentano privi di foro apicale, per lo più densamente aggregati o addirittura confluenti fra di loro, di forma globulosa e ripieni di sporule ialine, batteriformi di $\mu$ 1 - 1,6 × 2,4 - 3, portate da pseudobasidii brevi, filiformi, semplici.

Il fungo in esame mi è sembrato a priori di carattere prettamente parassitario e per mettere ciò in giusta evidenza ho voluto fare alcune prove di inoculazione per mezzo di materiale fungino ottenuto da isolamenti in agar-carota (vedi fig. 3 e 4): una serie di frutti è stata

inoculata attraverso una piccola lesione praticata nella buccia a mezzo di ago a lancetta ed un'altra serie è stata inoculata senza la previa lesione. È risultato che, man-

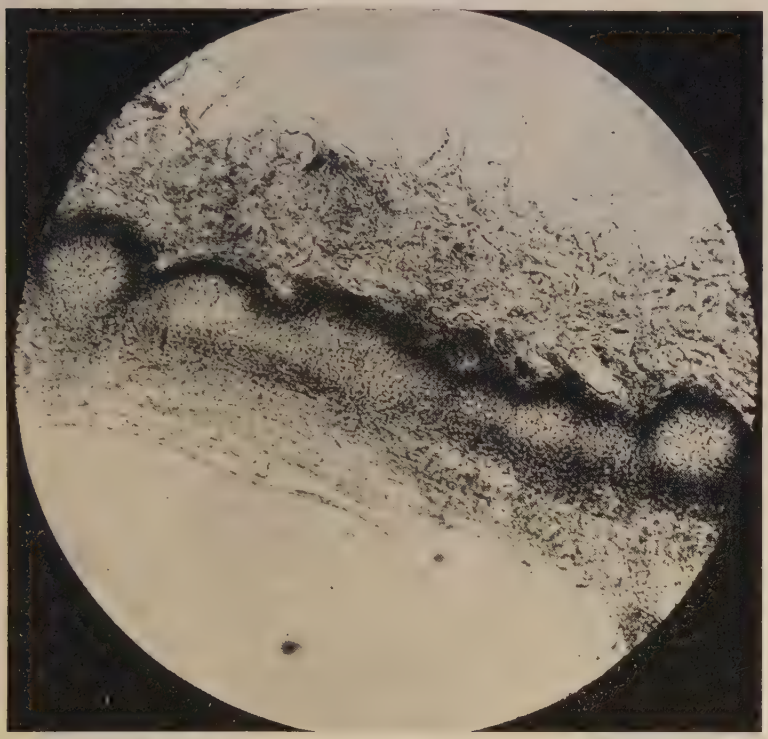

Fig. 2. — Picnidi in corrispondenza della parte del frutto annerita e disorganizzata.

tenendo tali frutti per i soli primi giorni sotto campana di vetro, già al decimo giorno quelli della prima serie mostravano i sintomi della riproduzione della malattia, mentre gli altri si mostravano intatti. Sembra quindi che in natura sia necessaria qualche lesione perchè si verifichi lo sviluppo della malattia; del resto, il fatto che essa si riscontri piuttosto frequentemente fra le piante di arancio a ramificazioni spinose, laddove risulta rara fra

quelle sprovviste di spine, conferma il risultato delle anzidette inoculazioni.

Fig. 3. — Coltura su agar-carota al 20° giorno dal trapianto (temp. 18-20° C.).

Dalle osservazioni di campagna e da quelle di laboratorio risulta inoltre che la malattia progredisce piuttosto lentamente nell'interno dei frutti; si verifica in natura che essi, pur presentando la caratteristica macchia ombelicale, raramente arrivano a marcire sulla stessa pianta o sul terreno, anzi succede che ordinariamente vengono raccolti e trasportati in magazzino ove possono rimanere per parecchi giorni senza manifestare un vero e proprio rilassamento, che rappresenta poi la fase ultima della malattia.

La circostanza che i frutti raramente arrivano a marcire sul posto di produzione e che il fungo fruttifichi solamente nell'interno di essi, lascia però supporre che, alle frequenti infezioni che si verificano in natura, il fungo debba provvedere probabilmente con organi di moltiplicazione sviluppantisi su altre parti della pianta; non è d'altra parte da escludere che il fungo possa essere collegato metageneticamente ad altre forme superiori. Ma ciò si potrà vedere studiando la nuova malattia sul posto ed attraverso ulteriori ricerche di laboratorio.

Intanto, per quante indagini abbia potuto compiere, non risulta, dai lavori dei varii Autori che si sono occupati di malattie degli agrumi, alcuna alterazione su frutti di arancio riferibile a quella sopra descritta. Circa la posizione sistematica della specie fungina determinante

tale alterazione ritengo opportuno riferirla al genere *Phoma* e poichè essa non corrisponde a nessuna delle altre specie finora descritte, può essere considerata come una specie nuova la cui diagnosi è la seguente:

**_Phoma aurantiiperda_** n. sp.

*Mycelio initio albo, postea vero olivaceo-nigro, crebre septato, ramoso; pycnidiis in endocarpo, rarius in mesocarpo immersis, dense confertis vel confluentibus, globosis, atris, magnitudine variabili,* $\mu$ 85 - 110; *ostiolis non visis; sporulis hyalinis minutissimis, bacteriformibus, apice rotundatis, non guttulatis,* $\mu$ 1 - 1,6 × 2,4 - 3.

Hab. *in fructibus maturis* Citri sinensis *Osbeck, quibus noxia alterationem quendam in interna parte fructus maculas poene rotundas,* 1 - 3 *cm. diam., brunneas, aridas, depressas, in regione umbilicali epicarpii efformans. Prope Fondi (Italia), anno 1935.*

Di funghi appartenenti a questo genere e determinanti alterazioni su frutti di *Citrus*, è noto solamente la *Phoma citricarpa*, riscontrata per prima da Mc. Alpine in Australia, su frutti di arancio, limone e mandarino in cui provoca una malattia che va sotto il termine di « *black spot* » (1). Tale fungo, sebbene non provochi un marciume interno, perchè di solito resta confinato negli strati esterni della buccia, tuttavia, in certe annate sembra che arrechi gravi danni col deturpare e rendere incommerciabile un'alta percentuale di frutti (2). Non esiste però alcuna rassomiglianza fra l'aspetto del « *black spot* » e l'alterazione prodotta dalla *Phoma aurantiiperda*, nè fra questo fungo e la *Phoma citricarpa* Mc. Alpine.

Per quanto riguarda la lotta contro la nuova malattia, gioverà attendere il risultato di ulteriori ricerche.

(1) Cfr. Fawcett and Lee, *Citrus diseases and their control*, 1926 pp. 279-281.

(2) Cfr. *Review of Applied Mycology*, p. 161, anno 1931.

***

Oltre all'alterazione precedentemente riferita, ho avuto occasione di riscontrare fra gli aranceti di Fondi un'altra forma di alterazione dei frutti che si presenta al-

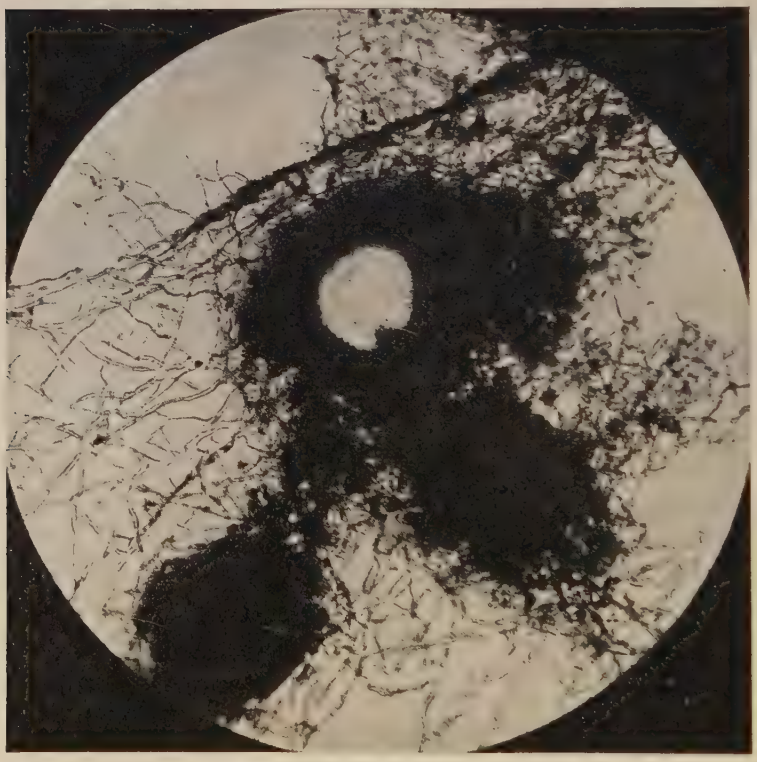

Fig. 4. — Picnidi di *Phoma aurantiiperda* ottenuti in coltura.

l'esterno con una o più macchie leggermente infossate, di forma irregolare, di consistenza molle, ampie 1 o più cmq. di colore castano chiaro verso la parte centrale e camoscio nella zona circostante.

Praticando una sezione trasversa in corrispondenza di tali macchie si rileva un'alterazione dei sottostanti

tessuti del tutto simile, nella sua apparenza esterna, a quella provocata dalla *Phoma aurantiiperda* : « imbrunimento dei tessuti dell'epicarpio e del mesocarpio limitatamente per quest'ultimo alla parte meno spugno-

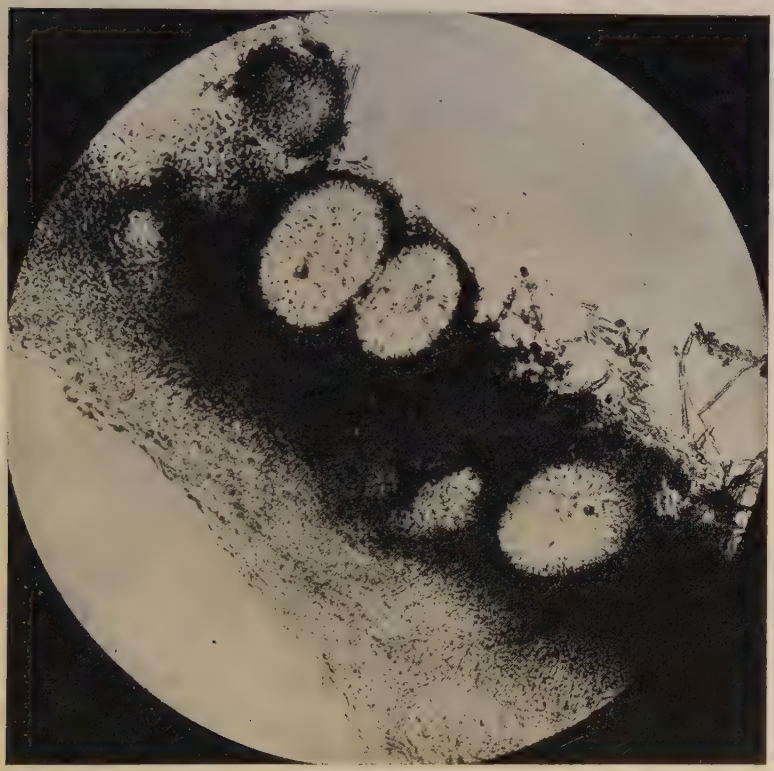

Fig. 5. — Picnidi di *Septoria citricola* formatisi in corrispondenza della parte del frutto imbrunita.

sa, mentre, la parte sottostante, l'endocarpio e le adiacenti emergenze della polpa formano una massa più o meno disfatta, annerita o addirittura carboniosa ». Anche qui, rispetto all'ampiezza della macchia esterna, la zona imbrunita e quella carboniosa sottostante si presentano maggiormente estese. All'osservazione microscopica si

nota che i tessuti imbruniti sono invasi da un micelio ialino il quale nei sottostanti tessuti anneriti diventa di color bruno olivaceo; da parte di tale micelio bruno si nota la formazione di numerosissimi picnidi (v. fig. 5)

Fig. 6. — Picnidi di *Septoria citricola,* in sezione, formatisi in coltura su agar–carote.

rotondeggianti o elissoidali, densamente aggregati, glabri, membranacei, privi di poro apicale, limitati da un excipulo di color nerastro, ripieni di stilospore ialine, filiformi, bacillari, non guttulate nè settate, inserite su pseudobasidi brevi (vedi fig. 6). Come già si osserva, trattasi di un fungo appartenente al gen. *Septoria.*

In frutti alterati è dato spesso riscontrare oltre a tale fungo anche la *Phoma aurantiiperda*.

Con materiale fungino ottenuto da isolamenti in agar-carota (v. fig. 7) ho creduto di compiere in laboratorio delle prove di inoculazione su frutti di arancio, con le stesse modalità descritte precedentemente a proposito della *Ph. aurantiiperda*. Sono risultate positive solamente le inoculazioni praticate attraverso ferita, ma giova dire che si è avuta una incompleta riproduzione della caratteristica septoriosi: il fungo ha limitato il proprio sviluppo fra i tessuti dell'epicarpio e del mesocarpio senza però penetrare nell'endocarpio e provocarvi il marciume interno caratteristico. È quindi da ritenere che al pieno verificarsi in natura della septoriosi in esame debbano contribuire non solamente la presenza di lesioni sui frutti, ma anche particolari condizioni ambientali e segnatamente un adeguato grado di umidità e di temperatura. D'altra parte, è da presumere che, a seconda delle circostanze esterne, le fruttificazioni del fungo possano verificarsi ora all'interno ora all'esterno. Giova infatti ricordare che un fungo molto affine a questo, la *Cytosporina citriperda* Camp., fruttifica sopra l'epicarpio allorchè l'ambiente è umido, mentre in ambiente asciutto fruttifica nell'edocarpio (1).

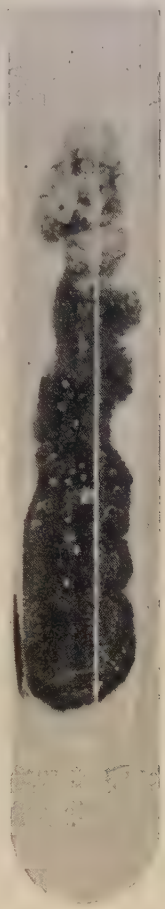

Fig. 7. — Coltura di *Septoria citricola* sopra agar-carote al 20° giorno dal trapianto (temp. 18-20° C.).

(1) Cfr. Ruggieri G., *Osservazioni sopra l'alterazione dei mandarini prodotta da « Cytosporina citriperda »* Camp. in « Boll. R. Staz. Pat. Veg. » Vol. XIII, p. 143, 1933.

In merito alle anzidette inoculazioni debbo aggiungere che adoperando come materiale una coltura del fungo in esperimento mista a *Ph. aurantiiperda* si è avuta una più vigorosa parassitizzazione dei frutti. Del resto, non è nuovo il fatto che due specie fungine messe in condizioni di metabiosi, esplichino un'attività parassitizzante superiore a quella delle specie singole (1).

Dai lavori dei varii AA. che si sono occupati di malattie degli agrumi non risulta alcuna alterazione riferibile a quella ora descritta; d'altra parte, la specie fungina che la provoca non corrisponde a nessuna delle septorie finora descritte per gli agrumi. Ritengo quindi di poterla considerare come una specie nuova della quale propongo la diagnosi seguente:

***Septoria citricola*** n. sp.

*Pycnidiis atris, glabris, subglobosis vel elissoidalis, dense graegariis, excipulo membranaceo praeditis, ostiolo (ut videtur) destitutis,* 102 - 144 *μ diam., in endocarpo nidulantibus; stylosporis ialinis, bacilliformibus, utrinque acutiusculis, guttulis atque saeptis omnino destitutis,* 18,5 - 22,5 × 1,5 - 1,9 *μ, in apice pseudo-basidiorum brevium productis.*

Hab. *in fructibus maturis* Citri sinensis *Osbeck, maculas brunneas, circiter* 10 *mmq. latas, superficiem externam deturpantes, efformans atque putredinem quendam in interna parte fructus, generans. Prope Fondi (Italia), anno 1935.*

R. Stazione di Patologia Vegetale
Roma, Maggio 1935-XIII.

Gaetano Ruggieri.

(1) Cfr. Savastano G. und H. S. Fawcett, *A study of decay in citrus fruits produced by inoculations with known mixtures of fungi at different constant temperatures* « Journ. Agric. Res. » Vol. 39 pp. 163-198, 1929.

# Effetti delle "sostanze di accrescimento„ sulla germinazione di semi e sulla formazione del sughero in tuberi di patata

L'esistenza di sostanze capaci di influenzare lo sviluppo delle piante, e che rientrano nella categoria degli ormoni, è stata da tempo dimostrata; si conoscono sostanze stimolanti l'accrescimento che agiscono particolarmente sul processo di divisione cellulare, oppure sull'allungamento delle cellule.

Molti autori hanno studiato i fattori che ne regolano la formazione e le diverse vie per le quali possono ottenersi. La complessa bibliografia sull'argomento è stata recentemente compendiata e discussa da Boysen Jensen (1); tuttavia non credo inutile riassumere brevemente alcune osservazioni che interessano direttamente la presente ricerca.

Per interpretare il particolare fenomeno per cui lo sviluppo di coleoptili, di *Avena sativa* appariva fortemente rallentato quando erano privati dall'apice, Paal (2) ritenne che nella parte superiore del coleoptile si producessero normalmente delle sostanze le quali, diffondendosi, avevano la proprietà di stimolare attivamente lo sviluppo. Le ricerche di Söding (3) confermarono poi la attendibilità di queste conclusioni. Difatti, egli ottenne un rapido incremento nello sviluppo di coleoptili decapitati, ponendoli nuovamente a contatto dell'apice. Söding

(1) Boysen Jensen P., « *Die Wuchstofftheorie und ihre Bedeutung für die Analyse des Wachstums und der Wachstumsbewegungen der Pflanzen* ». Jena, 1935.

(2) Paal A., *Ueber phototropische Reizleitungen.* « Jahrb. wiss. Bot. » 1918, 558, p. 406.

(3) Söding H., *Ueber den Einfluss der iugen Infloreszenz das Wachstum ihres Schaftes.* « Jahrb. wiss. Bot. » 1926, 65, p. 611.

dimostrò inoltre che l'azione delle sostanze di accrescimento poteva estendersi anche ad altre piante, le più diverse, oltre a quelle da cui furono inizialmente prodotte. Analoghe osservazioni si devono a Beyer (1). Nel 1928 Nielsen (2) dimostrava che ormoni aventi le stesse proprietà di quelli ottenuti dall'avena, potevano ottenersi anche da vegetali inferiori, sperimentando su *Rhizopus suinus* N. e su *Absidia ramosa*. Da altri funghi e da batteri furono pure ottenute sostanze di accrescimento da Boysen Jensen (3-4). Un metodo per la determinazione quantitativa degli ormoni fu elaborato da Went (5), e confermato nella tecnica da Dolk (6). Basandosi sulle proprietà stesse degli ormoni, di provocare un rapido allungamento delle cellule, Went poneva a contatto di un fianco del coleoptile decapitato, un cubetto di agar nel quale aveva dispersa una data quantità del liquido da dosare. Le cellule a contatto dell'agar si allungano notevolmente per cui il coleoptile si piega dal lato opposto di un certo numero di gradi, in relazione proporzionale alla concentrazione delle sostanze di accrescimento (entro certi limiti stabiliti). Le modalità per la preparazione dei coleoptili ecc. sono descritte nei lavori citati di Went e di Dolk, e discusse in un lavoro di Dolk e Thimann (7) pubblicato nel 1932, i quali ne riconobbero l'applicabilità solo operando in condizioni rigidamente sperimentali.

---

(1) Beyer A., *Zur Keimungsphysiologie von* Avena sativa. « Ber. dtsch. Ges. » 1927, 45, p. 179.

(2) Nielsen N., *Untersuchungen über Stoffe, die das Wachstum der Avenacoleoptile beschleunigen.* « Planta », 1928, 6, p. 376.

(3) Boysen Jensen P., *Ueber die Bildung eines Wachstumregolators durch Aspergillus niger.* « Biochem. Zeitschr. » 1931, 239, p. 243.

(4) Idem, *Ueber Wachstumregolatoren bei Bakterien.* » Biochem. Zeitschr. », 1931, 236, p. 205.

(5) Went F. W., *Wuchstoff und Wachstum.* « Rec. trav. bot. neerl. » 1928, 25, p. 1.

(6) Dolk H. E., *Geotropie en Groeistof.* Diss. Utrechet. 1930.

(7) Dolk H. E., und Thimann K. V., *Studies on the growth hormone of plants.* « Proc. Nat. Acad. Sci. », 1932, 18, p. 30.

In un altro lavoro, Nielsen (1) descrive la formazione di ormoni anche da saccaromiceti, e studia le condizioni favorevoli per una notevole accumulazione delle sostanze suddette, sperimentando su *Rhizopus suinus*. A questo proposito segnala la convenienza di usare un substrato composto da glucosio, sali di potassio e di magnesio, ed esclusivamente tartrato ammonico come sorgente di azoto. Un fattore che per il Nielsen era molto importante, riguardava le caratteristiche del substrato, ritenendo indispensabile che fosse solido (agar o carta da filtro immersa, trattandosi di substrati liquidi). Contrariamente ai risultati ottenuti da Nielsen, Bonner (2) più recentemente, studiando i fattori regolanti la produzione degli ormoni, dallo stesso *Rhizopus*, ha trovato che al tartrato ammonico, nel mezzo culturale citato da Nielsen, potevano sostituirsi altri sali, ed ottenne ottimi risultati impiegando peptone come esclusiva sorgente di azoto. L'autore accerta inoltre l'influenza negativa di forti quantità di ioni nel substrato, l'effetto favorevole invece dell'aereazione delle culture, la pratica possibilità di ottenere forti quantità di ormoni usando mezzi liquidi, ed infine stabilisce in 8-9 giorni, nelle condizioni sperimentali, il periodo occorrente alla massima accumulazione di ormoni nel substrato.

In un recente lavoro, Dolk e Thimann (3), indagano ulteriormente sui fattori regolanti la produzione di sostanze di accrescimento da culture di *Rhizopus;* confrontano l'attività di questo fungo con quella dell'*Aspergillus niger* che è risultato meno attivo del primo; confermano l'influenza nettamente positiva dell'aereamento delle

---

(1) Nielsen N., *Untersuchungen über einen neuen wachstumsregulierenden Stoff: Rhizophin.* « Jahrb. wiss. Bot. », 1930, 73, p. 125.

(2) Vedi op. citata.

(3) Dolk H. E., und Thimann K. V., *Conditions governing the production of the plant growth hormone by Rhizopus cultures.* « Biol. Zbl. » 1933, 53, p. 49.

culture; fissano in 9-10 giorni il periodo occorrente alla massima accumulazione. Gli autori mettono inoltre in evidenza la perfetta idoneità di un mezzo culturale composto da peptone « Witte » e sali minerali in determinate proporzioni che verranno più oltre citate, e la concomitanza nella formazione di ormoni e di sostanze carotinoidi nel substrato, durante lo sviluppo del fungo.

Date le attuali conoscenze sulla possibilità di ottenere da culture di funghi notevoli quantità di sostanze di accrescimento, il Prof. Lionello Petri, Direttore di questa Stazione, mi ha suggerito di sperimentare l'effetto degli ormoni sulla germinazione di semi diversi e sulla formazione del sughero in tuberi di patata. Di ciò è appunto riferito nella presente nota.

## Parte sperimentale.

Le sostanze di accrescimento utilizzate nella presente ricerca, furono prodotte da culture di *Rhizopus suinus* Nielsen, inviato dal Centralbureau voor Schimmelcultures di Baarn, e di *Aspergillus niger* V. Tiegh., isolato in laboratorio. Ho utilizzata al riguardo, quasi integralmente, la tecnica illustrata da Dolk e Thimann (1). In tre matracci di 750 cc. ho versato 300 cc. per ciascuno di una soluzione pepto-glucosata contenente 1% di peptone Witte, 2% di glucosio, 0,05% di $KH_2PO_4$ e di $MgSO_4$, ed un cc. di una soluzione all'1% di $FeCl_3$. Ad ogni matraccio giungeva un tubo di vetro, superiormente provvisto di una bolla riempita di cotone; questo tubo arrivava fino quasi al fondo del matraccio, attraversando il tappo di cotone. Per sterilizzare l'aria fatta gorgogliare attraverso le culture allo scopo di aumentare la produzione delle sostanze di accrescimento, l'aria stessa era avviata da una pompa a motore dapprima in una bottiglia di lavaggio, contenente acqua sterilizzata, e successivamente

(1) Vedi op. citata.

in un grosso tubo di vetro dal diametro interno di cm. 3,5 e lungo quasi 60 centimetri, riempito di cotone. L'aria infine attraversava la bolla descritta, gorgogliava nella cultura ed usciva all'esterno filtrando attraverso il cotone che tappava il matraccio. Le connessioni tra le varie parti di vetro erano fatte con tubi di gomma, che non riuscirono danneggiati dalla sterilizzazione in autoclave. Per evitare che durante la sterilizzazione il liquido di cultura risalisse lungo il tubo di vetro e imbevesse il cotone posto nella bolla, ho sterilizzato il tubo ed il tappo di cotone a parte, fissandolo poi al matraccio subito dopo la autoclavatura. Essendosi dimostrato che la temperatura di 35° è quella che favorisce la massima accumulazione di ormoni, ho posto gli apparecchi in un grosso termostato elettrico. Difficoltà di varia natura mi hanno impedito di raggiungere la temperatura suddetta, che si mantenne invece durante lo sviluppo dei funghi a 29-31°. Due matracci vennero impiegati per la cultura del *Rhizopus* ed il terzo per quella di *Aspergillus*. Le semine si eseguirono con sospensione di spore in acqua sterile. Dopo 10 giorni di aereamento interrotto solo brevemente, a più riprese, per lubrificare il motore e la pompa ed una sola volta per 12 ore circa in seguito ad un inconveniente verificatosi nel motore, il liquido contenuto nei matracci venne filtrato ed aggiunto a quello spremuto dal feltro prodotto dal fungo, che occupava gran parte del volume del substrato. I filtrati provenienti dalle culture di *Rhizopus* vennero riuniti, mentre si lasciò a parte quello proveniente dalla cultura di *Aspergillus*.

Ho preparato in seguito di entrambe le soluzioni, che apparivano immuni da ogni inquinamento e perfettamente limpide, una diluizione a metà ed una ad un quarto, in volume, aggiungendo acqua distillata. Trattandosi specialmente di sperimentare l'effetto degli ormoni sulla germinazione di semi, ho preparato una soluzione pepto-glucosata di controllo, identica a quella impiegata per le culture. Di questa si è fatta pure una diluizione a

metà e ad un quarto. La determinazione del pH dei liquidi in cui crebbero i funghi, subito dopo il periodo di sviluppo di 10 giorni, ha permesso di accertare una leggera alcalinità (pH = 7,5 - 7,6), mentre la soluzione di controllo era leggermente acida (pH = 6,7 - 6,8). Per evitare che la diversa acidità delle soluzioni sperimentate influisse in qualche modo sulla germinazione dei semi, indipendentemente dall'azione delle sostanze di accrescimento, ho portato tutti i liquidi sperimentati, comprese le diverse diluizioni, ad un pH = 6,5, aggiungendo acido acetico. Ciò era del resto opportuno anche per saggiare la presenza di sostanze di accrescimento a mezzo di coleoptili decapitati di Avena. A questo proposito ho lavato in acqua corrente per 24 ore una certa quantità di agar al 5%; poi aggiungendo acqua distillata ho portato l'agar alla concentrazione del 3%. Una parte di questo agar fluido è stata in seguito mescolata con un eguale volume di soluzione proveniente dalla cultura di *Rhizopus* e da quella di *Aspergillus*, mantenendo la temperatura dell'agar più bassa possibile. Infine con la miscela solidificata ho preparato cubetti di mm. $2 \times 2 \times 1$ circa, che applicai di fianco a coleoptili decapitati. I coleoptili di Avena erano preparati imbevendo in acqua per 2 ore circa i semi privati dalle glume, i quali erano poi trasportati su cotone inumidito in un cristallizzatore ricoperto di carta nera, e mantenuti in termostato a 25°. Dopo 2-3 giorni, quando la lunghezza dei coleoptili oscillava da 30 a 40 mm., eseguii la decapitazione. Seguii per questo, dapprima, la tecnica indicata da Went (1) valendomi di una sola incisione di fianco a 2-3 mm. dall'apice e strappando poi bruscamente l'apice stesso. Mi accadeva però spesso di danneggiare la foglia principale per cui eseguii in seguito due incisioni opposte, leggerissime, raggiungendo meglio lo scopo. Il cubetto di agar era applicato con una faccia sulla sezione del coleoptile ed

(1) Vedi op. citata.

un'altra aderente alla foglia principale sporgente sul livello dell'incisione. Dopo 2 ore, in camera umida ed a 25°, il piegamento del coleoptile dal lato opposto a quello dove fu applicato l'agar, era nettamente evidente e dopo 3 ore l'apice si era ripiegato di 180° circa ritornando dopo la forte piegatura parallelo alla parte inferiore del coleoptile. Con cubetti di semplice agar non si ottenne invece un sensibile piegamento. Nella fig. 1 è rappresentato un coleoptile curvato per l'azione delle sostanze di accrescimento ottenute da *Rhizopus*. Il coleoptile tolto dalla camera umida per fotografarlo, si era poco dopo sensibilmente rialzato dalla posizione descritta conservando tuttavia un notevole curvamento.

Fig. 1. — Coleoptile di *Avena sativa* curvato per effetto delle sostanze di accrescimento ottenute da *Rhizopus suinus*.

In questa prima ricerca mi sono limitato ad una determinazione qualitativa delle sostanze di accrescimento, poichè data la tecnica non semplice richiesta per un'analisi quantitativa, che mi riserbo di eseguire in un secondo tempo, non potevo avere la certezza di escludere un sensibile errore. D'altra parte, mediante diluizioni ho preparato liquidi a diverso contenuto in ormoni, che mi sono appunto serviti per le esperienze sulla germinazione. Queste prove furono condotte sia ponendo a rigonfiare i semi per 12-13 ore nelle soluzioni sperimentate, sia ponendoli direttamente a contatto delle soluzioni stesse.

I semi posti a rigonfiare nelle soluzioni di sostanze di accrescimento, e in quelli di controllo estratti dopo il tempo indicato, vennero accuratamente lavati in acqua corrente e posti a germinare in scatole di Petri sul fondo delle quali si era disteso un foglio di carta da filtro. La quantità di acqua distillata aggiunta con una pipetta era identica per ogni specie sperimentata. Ho studiato a questo riguardo il comportamento di semi di Grano (*Triticum durum* Desf.), Avena (*Avena sativa* L.), Senape bianca (*Sinapis alba* L.), Trifoglio pratense (*Trifolium pratense* L.) e Fieno greco (*Trigonella foenum-graecum* L.), valendomi di ormoni prodotti dal *Rhizopus*, e di semi di Avena e Trifoglio pratense per la sostanza di accrescimento ottenuta da *Aspergillus*.

In un'altra serie di prove posi i semi a germinare direttamente in scatole di Petri provviste di un foglio di carta da filtro e previamente sterilizzate, ponendoli a contatto delle soluzioni sperimentate. Ho impiegato in queste prove semi di Avena, Trifoglio pratense e Senape bianca nel caso di sostanze di accrescimento prodotte da *Rhizopus* e semi di Avena e Trifoglio pratense per quelle ottenute da *Aspergillus*. Nelle due serie di prove aggiunsi alle varie concentrazioni già segnalate anche la soluzione integrale ottenuta dai due funghi, previamente mantenuta a 120° in autoclave, per un'ora. In ogni scatola si posero 100 semi scelti con cura per evitare ogni possibile causa di errore.

La rapidità germinativa è stata nel complesso negativamente influenzata dalla presenza di sostanze di accrescimento, ad eccezione dei semi di Senape posti a rigonfiare nelle sostanze stesse e dei semi di Avena cresciuti direttamente a contatto delle soluzioni contenenti gli ormoni. Per altro la differenza positiva rispetto ai controlli, era in questi casi appena sensibile. La germinabilità assoluta, 7 giorni dopo l'inizio dell'esperienza, è riportata nella seguente tabella in cui si è fatto = 100 il numero dei

semi germinati nelle soluzioni di controllo corrispondenti alle diverse diluizioni:

*Germinabilità assoluta.* — (Germinaz. nelle soluzioni di controllo = 100).

1.° — Semi posti a rigonfiare per 12 ore nelle soluzioni sperimentate.

| Soluzioni sperimentate | *Rhizopus suinus* | | | | | *Aspergillus niger* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Avena | Senape bianca | Trifoglio | Grano | Fieno greco | Avena | Trifoglio |
| Soluz. integr. portata a 120° | 102 | 98 | 95 | 95 | 100 | 102 | 101 |
| Soluzione integrale | 100 | 100 | 95 | 91 | 100 | 102 | 101 |
| Soluz. integr. / 2 | 97 | 100 | 99 | 97 | 100 | 98 | 98 |
| Soluz. integr. / 4 | 101 | 100 | 99 | 100 | 100 | 102 | 100 |

2.° — Semi posti a germinare direttamente nelle soluzioni sperimentate.

| Soluzioni sperimentate | *Rhizopus suinus* | | | *Aspergillus niger* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Avena | Senape b. | Trifoglio | Avena | Trifoglio |
| Soluz. integr. portata a 120° | 106 | 105 | 97 | 93 | 99 |
| Soluzione integrale | 93 | 104 | 99 | 100 | 99 |
| Soluz. integr. / 2 | 101 | 100 | 101 | 101 | 100 |
| Soluz. integr. / 4 | 106 | 100 | 100 | 101 | 101 |

Le minime differenze nelle percentuali di germinazione, relativamente a quelle ottenute dai controlli, dimo

strano che nel complesso le sostanze di accrescimento non hanno praticamente alcuna azione sulla germinazione stessa.

Lo sviluppo delle piantine dopo 8 giorni dall'inizio dell'esperienza era pressochè identico nella soluzione di controllo diluita e nella concentrazione inferiore di sostanze di accrescimento. In questi casi lo sviluppo era nettamente superiore, specialmente nell'apparato radicale, nei riguardi della soluzione pepto-glucosata di controllo, ma sopratutto della soluzione contenente la maggiore quantità di ormoni. La soluzione integrale, previamente portata a 120°, ha dimostrato però un'azione negativa più attenuata.

Le sostanze di accrescimento oltre a diffondersi dal cubetto di agar, attraverso la superficie del taglio di decapitazione, eseguito su coleoptile di avena, possono agire direttamente attraverso l'epidermide del coleoptile stesso (1). D'altra parte, nelle esperienze riferite, il tegumento dei semi avrebbe potuto influire in qualche modo sui risultati negativi ottenuti. Per sincerarmi intorno a questo punto, ho eseguito un'altra prova su semi di grano, ai quali avevo asportato una parte del seme, dal lato opposto a quello dell'embrione. Posi a rigonfiare per 15 ore i semi così trattati nella soluzione integrale di sostanze di accrescimento, nella soluzione stessa diluita a metà e, per controllo, nelle soluzioni peptoglucosate alle corrispondenti concentrazioni. Poi i semi stessi, lavati in acqua corrente, vennero posti in scatole Petri, come nelle ricerche precedenti.

La rapidità germinativa è riuscita ancora più nettamente rallentata, nei confronti dei semi con tegumento integro. La germinabilità assoluta è stata leggermente inferiore (del 2-3%) nelle soluzioni contenenti gli ormoni. Lo sviluppo delle piantine, 8 giorni dopo l'inizio della

(1) Laibach F. und Kornmann P., *Zur Frage des Wuchsstofftransportes in der Haferkoleoptile.* « Planta »; 1934, 21, p. 396.

esperienza, mi ha permesso di confermare l'azione deprimente delle sostanze di accrescimento sullo sviluppo radicale, ed in modo nettamente evidente. La parte aerea, invece, era più sviluppata in lunghezza nel caso della soluzione contenente gli ormoni rispetto alla stessa diluita a metà, e rispetto alle soluzioni di controllo. Questo effetto positivo ha dovuto logicamente manifestarsi in un secondo tempo, dato che la rapidità germinativa, come si è detto, è stata inferiore nei semi posti a rigonfiare nelle sostanze di accrescimento. D'altra parte la diluizione a metà della soluzione pepto-glucosata di controllo, non ha influito sensibilmente sullo sviluppo delle piantine, e quindi è unicamente alla presenza degli ormoni di accrescimento che deve ricollegarsi l'effetto positivo riscontrato alla massima concentrazione. Ciò si ottiene unicamente però facilitando l'assorbimento degli ormoni stessi da parte del seme. Questo effetto positivo è però fugace, poichè al 12° giorno lo sviluppo delle piantine di controllo si dimostrò nettamente superiore, in tutti i casi.

***

Scaramella (1), studiando l'azione di liquidi culturali di *Rhizopus nigricans* Ehr. allevato in substrati vegetali, ebbe a riscontrare, nei riguardi del Grano, un effetto negativo, sia sulla germinabilità che sullo sviluppo delle piantine. Nella presente ricerca, i liquidi culturali contenenti una notevole quantità di sostanze di accrescimento, hanno influito negativamente sulla rapidità germinativa e sullo sviluppo delle piantine, mentre la germinabilità non è stata affatto influenzata.

Disponendo ancora, dopo le prove riferite, di una notevole quantità di liquido culturale di *Rhizopus,* ho eseguito alcune esperienze per accertare l'influenza delle

(1) Scaramella P., *Sugli enzimi e sulle tossine prodotte dal « Rhizopus nigricans » Ehr. in rapporto alla loro azione sulla germinazione del grano.* « Nuovo Giorn. Bot. Italiano », n. s., 1931, Vol. XXXVI, p. 371.

sostanze di accrescimento sulla formazione del sughero in tuberi sezionati di patata. Alcuni tuberi accuratamente lavati in acqua corrente e sterilizzati con sublimato corrosivo all'1‰, vennero divisi a metà e disposti in un cristallizzatore con la superficie di taglio rivolta verso l'alto. Una metà di ciascun tubero venne immersa dalla parte sezionata e per alcuni secondi nella soluzione di sostanze di accrescimento, previamente versata in una scatola Petri per un'altezza di 2 mm. circa. L'altra metà di ogni tubero venne immersa nello stesso modo nella soluzione pepto-glucosata di controllo. Analogamente si è fatto su altri tuberi per le soluzioni di sostanze di accrescimento e di controllo, diluite a metà. Alcuni tuberi vennero sezionati senza immergerli in soluzioni di sorta. Nei cristallizzatori contenenti i tuberi si mantenne una umidità relativa piuttosto elevata a mezzo di fiocchi di cotone inumiditi.

La formazione del sughero sotto la superficie di taglio, si è eseguita dapprima con tre osservazioni giornaliere, allo scopo di sorprendere l'inizio della sua comparsa nei tuberi diversamente trattati. I risultati di queste osservazioni sono riassunti nella seguente tabella. Non ho preso in considerazione i tuberi inquinati da muffe.

| | Soluzione pepto-glucosata integrale | Soluzione pepto-glucosata diluita a metà | Soluzione con sostanze di accrescimento integrale | Soluzione con sostanze di accrescimento diluita a metà | Controllo |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.° giorno | — | — | — | — | inizio al 2° strato |
| 4.° » | inizio al 2° strato | inizio al 2° strato | inizio al 3° strato | inizio al 2°-3° strato | formazione al 2° strato |
| 5.° » | formazione al 2° strato | formazione al 2° strato | formazione al 3° strato | formazione al 2°-3° strato | c. s. |
| 6.° » | 3-4 pareti al 2° strato | 3-4 pareti al 2° strato | 2-3 pareti al 3° strato | 2-3 pareti al 2°-3° strato | 2 pareti al 2° strato |
| 9.° » | c. s. | c. s. | c. s. | c. s. | c. s. |

Le soluzioni pepto-glucosate semplici, hanno determinato la formazione del sughero più superficialmente ed in modo più abbondante rispetto alle stesse contenenti gli ormoni di accrescimento. Nei tuberi di controllo, non trattati, il sughero si è formato precocemente, di regola con due sole pareti, e nelle cellule del 2° strato. Le sostanze di accrescimento approfondiscono quindi la formazione del sughero. Si confermano in questa nota alcuni risultati ottenuti da Petri (1), che ebbe ad osservare come i liquidi culturali di *Penicillium* approfondissero la formazione del sughero in tuberi di patata, formazione che appariva più abbondante nel caso di soluzioni separate di glucosio o di peptone, che, anche presenti contemporaneamente, hanno influito in modo analogo. Risultano pure confermate le osservazioni di Mrkos (2) che ottenne l'approfondimento della formazione del sughero, in seguito all'azione delle sostanze di accrescimento ottenute da *Rhizopus,* e disperse in un cubetto di agar, sperimentate su foglie di *Bryophyllum crenatum* private dall'epidermide.

Giovanni Borzini.

## SOMMARIO

1.° — Si è studiato l'effetto delle « sostanze di accrescimento » ottenute da culture di *Rhizopus suinus* Nielsen e di *Aspergillus niger* V. Thiegh., nei riguardi della germinazione e sviluppo di semi di Grano (*Triticum durum* Desf.), *Avena* (*Avena sativa* L.), Senape bianca (*Sinapis alba* L.), Trifoglio pratense (*Trifolium pratensis* L.), e Fieno greco (*Trigonella foenum graecum* L.), e nei

(1) Petri L,. *Esperienze sulla formazione del sughero delle ferite.* Boll. della R. Staz. di Pat. Vegetale di Roma ». 1929, 4, p. 327.

(2) Mrkos O., *Ueber den Einfluss des Wuchsstoffes auf die Regeneration und Wundgewebebildung.* « Planta », 1934, 21, p. 205.

riguardi della formazione del sughero in tuberi di patata (*Solanum tuberosum* L.).

2.° — Le sostanze di accrescimento hanno nel complesso negativamente influenzata la rapidità germinativa. Solo nei riguardi dell'Avena e della Senape bianca si è avuto, in taluni casi, un leggero effetto positivo.

3.° — La germinabilità assoluta, dopo 8 giorni, non è stata sensibilmente influenzata dalla presenza di sostanze di accrescimento.

4.° — Lo sviluppo iniziale delle piantine cresciute in presenza della massima concentrazione sperimentata di sostanze di accrescimento, oppure trasportate in acqua distillata dopo che i semi furono posti a rigonfiare per 12 ore nella soluzione stessa, si è dimostrato alquanto inferiore nei confronti delle piantine di controllo, specialmentte nell'apparato radicale. Nelle concentrazioni inferiori non si osservava alcun apprezzabile effetto. Mantenendo previamente in autoclave a 120° per un'ora, la soluzione contenente la massima quantità sperimentata di sostanze di accrescimento, l'effetto negativo riusciva più attenuato.

5.° — Togliendo a semi di Grano una porzione del seme stesso, dalla parte opposta all'embrione, e ponendoli a rigonfiare per 15 ore nelle soluzioni contenenti gli ormoni, si è accertata un'azione deprimente delle sostanze di accrescimento sulla rapidità germinativa, e sullo sviluppo radicale; un'azione sensibilmente positiva invece sullo sviluppo della parte aerea nel caso della soluzione contenente la massima quantità di ormoni. Questo effetto è stato però fugace ed al 12° giorno lo sviluppo era inferiore al controllo.

6.° — Le sostanze di accrescimento approfondiscono la formazione del sughero in tuberi sezionati di Patata. La soluzione pepto-glucosata identica a quella impiegata per la cultura del *Rhizopus*, ha reso più abbondante la formazione del sughero, nei confronti dei tuberi non trattati.

## SUMMARY.

1. — The action of growth substances obtained from cultures of *Rhizopus suinus* Nielsen and *Aspergillus niger* V. Tiegh., has been studied on the germination and developement of wheat, oats, white mustard, clover, fenugreek and on cork formation in potato tubers.

2. — The growth substances have generally had a negative action on the rapidity of germination.

3. — The total germinability, after 8 days, has not been perceptibly influenced by the presence of growth substances.

4. — The initial development of the plants grown in presence of the highest tested concentration of growth substances, or developped in distilled water after that the seeds had been kept in the above mentioned solution for 12 hours, has been somewhat smaller that that of the testimonies, especially in the root system.

5. — Taking away a portion of the seed from the opposite side of the embryo of wheat seeds and keeping them for 15 hours in solution containing the highest quantity tested of growth substance, a depressing action on the rapidity of germination and the development of the root system, has always been observed; a positive but transitory action on the aerial development has also been noted.

6. — The growth substances induce a deeper formation of cork in cut potato tubers. The pepto-glucose solution, the same that has been used as nutrient medium for the growth of *Rhizopus*, has given a more abundant formation of cork in comparison with the untreated tubers.

# Alterazioni in " Citrus sinensis „ Osbeck determinate da " Mycosphaerella aurantiorum „ n. sp.

Oltre a quelle forme di marciume dei frutti descritte precedentemente in questo Bollettino (1) ho avuto occasione di rilevare che fra gli aranceti della zona di Fon-

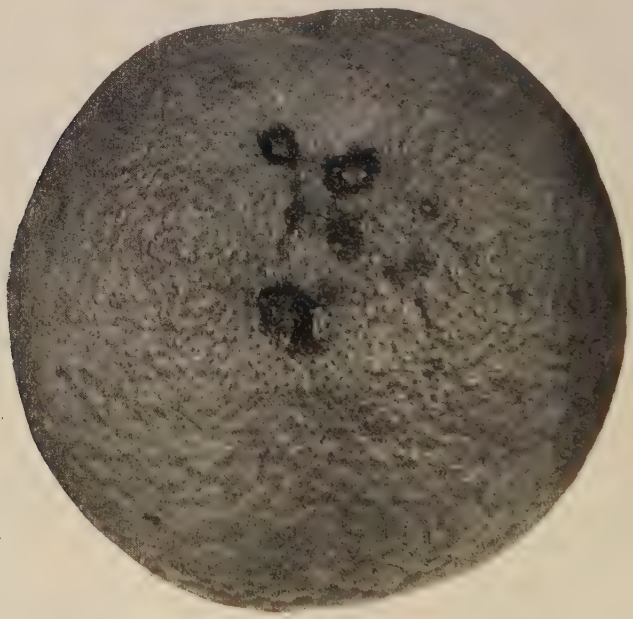

Fig. 1. — Un frutto di arancio con macchie prodotte dalla forma picnidica di *Mycosphaerella aurantiorum*.

di (Littoria) è molto frequente un'altra forma di alterazione, della quale desidero dare nella presente nota una breve descrizione.

(1) Cfr. Ruggieri G., *Alterazioni su frutti di* Citrus sinensis ***Osbeck causate da*** Phoma aurantiiperda ***n. sp. e da*** Septoria citricola ***n. sp.*** « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », Vol. XV, pp. 313-322, 1935.

Essa si presenta all'esterno dei frutti sotto forma di una o più macchie di color castano scuro (v. fig. 1) rotondeggianti, del diametro di 3 o più millimetri, depresse, di consistenza piuttosto dura e fittamente cosparse di

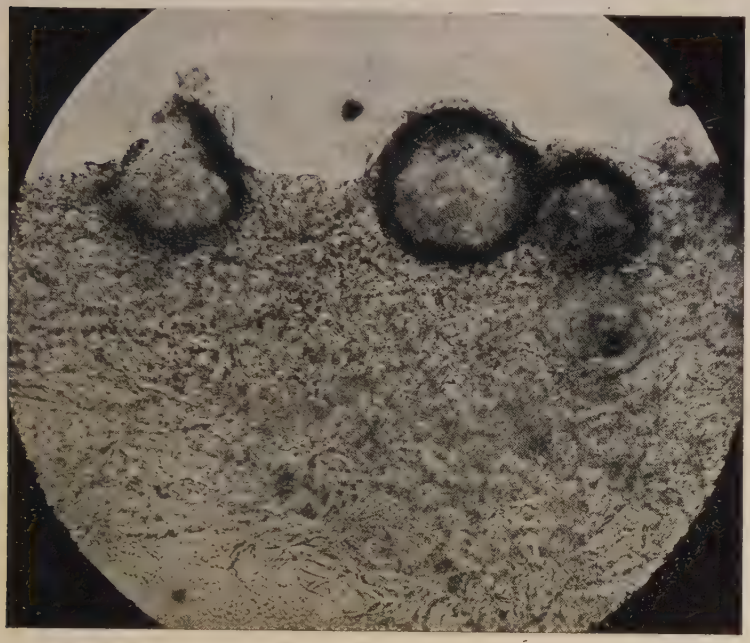

Fig. 2. — Sezione trasversa dell'epicarpio
in corrispondenza di una macchia, mostrante la formazione di picnidi.

puntini neri; tali puntini sono propriamente distribuiti nella zona centrale della macchia il cui fondo da castano scuro cangia in colore pelle di camoscio.

Una sezione trasversale in corrispondenza delle macchie (v. fig. 2) rivela che l'alterazione ordinariamente interessa l'epicarpio e gli strati più esterni del mesocarpio provocandovi un imbrunimento; qualche volta però, l'alterazione si spinge sino al limite dell'endocarpio ma senza provocare un marciume interno, come nel caso delle alterazioni sopra ricordate. All'osservazione microscopica si nota che i tessuti imbruniti sono più o meno

disorganizzati ed invasi da un fitto intreccio di ife ialine a decorso intercellulare ed intracellulare; si nota inoltre la formazione di numerosi picnidi sottoepidermici erompenti a maturità all'esterno, qualche volta all'interno in corrispondenza dei serbatoi secretivi svuotati d'olio essenziale. Tali organi sporigeni si presentano rotondeggianti, aggregati od isolati l'uno dall'altro, glabri, membranacei, privi di poro apicale, limitati da un excipulo di color castano scuro, ripieni di sporule ialine fusiformi unisettate, inserite su pseudobasidii brevi e filiformi.

Fig. 3. — Coltura su agar-carota al 20° giorno dal trapianto (temp. 18–20° C.).

Con materiale ottenuto attraverso isolamenti in agar-carota (v. fig.3) ho creduto opportuno compiere in laboratorio delle prove di inoculazione di tale fungo su frutti di arancio ed all'uopo: una serie di frutti è stata inoculata attraverso una piccola lesione praticata nella buccia a mezzo di ago a lancetta ed un'altra serie è stata inoculata senza la previa lesione. Mantenendo i frutti per i soli primi giorni sotto campana di vetro, onde agevolare lo sviluppo del micelio, e per i successivi giorni nell'ordinario ambiente di una stanza (asciutto ed a temperatura mite), è risultato che le inoculazioni effettuate attraverso lesione hanno avuto esito positivo (v. fig. 4) mentre le altre sono riuscite negative. Il fungo ha invaso i tessuti dell'epicarpio e del mesocarpio spingendosi spesso fino all'endocarpio, ha riprodotto l'alterazione con il caratteristico imbrunimento dei tessuti e la formazione della macchie deturpanti il

frutto, ma non ha formato gli organi sporigeni sottoepidermici. Tali risultati lasciano quindi ritenere che, al pieno verificarsi in natura dell'alterazione in esame, debbano contribuire non solamente delle lesioni sui frutti, ma anche particolari condizioni ambientali e segnatamente un adeguato grado di umidità e di temperatura.

Fig. 4. — Frutto di arancio dopo un mese dalla inoculazione.

Riservandomi di eseguire sul posto ulteriori osservazioni intorno all'eziologia della malattia, ritengo tuttavia opportuno riferire intorno alla forma fungina di cui sopra. Essa, per i caratteri morfologici che presenta, è da assegnare al genere *Septoria*; ma diversifica dalle varie altre forme finora descritte dagli Autori che si sono occupati di patologia degli agrumi. In riguardo all'alterazione che procura ai frutti di arancio potrebbe richiamare alla memoria una *septoriosi* segnalata da Mc. Alpine in Australia nel 1899, ma questa è provocata da una forma diversa, la *Septoria depressa* Mc. Alp. (1).

(1) Nell'impossibilità di poter consultare il lavoro originale del Mc. Alpine (*Fungus diseases of Citrus trees in Australia*) mi son dovuto accontentare di quanto è riportato nella *Sylloge Fungorum* del Saccardo (Vol. XVI pag. 958) intorno alla *S. depressa* Mc. Alp.

La nuova forma fungina coltivata in agar-carota ha dato origine, dopo circa 2 mesi di sviluppo alla formazione di uno stadio ascoforo (vedi fig. 5) riferibile al gen.

Fig. 5. — Sezione di un peritecio di *Mycosphaerella aurantiorum* n. sp. ottenuto in coltura su agar-carota.

*Mycosphaerella*. È notorio che varie Septorie siano collegate metageneticamente a tale genere (1) e mi piace in proposito ricordarne fra queste una, la *S. Loefgreni*,

(1) Cfr. Klebahn H., *Haupt und Nebenfruchtformen der Askomyzeten*, Leipzig, 1918.

osservata da Noack nel Brasile su foglie, rami e frutti di arancio, che presenta la propria forma perfetta nella *Mycosphaerella Loefgreni* Noack (1). Ma, da tale specie ed anche dalle altre *Mycosphaerella* degli agrumi (quasi tutte foglicole, ad eccezione della *Sphaerella inflata* Penz. riscontrata su rami di *Citrus aurantium* L.), la forma fungina da me ottenuta in coltura si differenzia però nei caratteri morfologici, oltre che in quelli relativi all'habitat della forma imperfetta con la quale probabilmente deve avere in natura dei rapporti di interdipendenza.

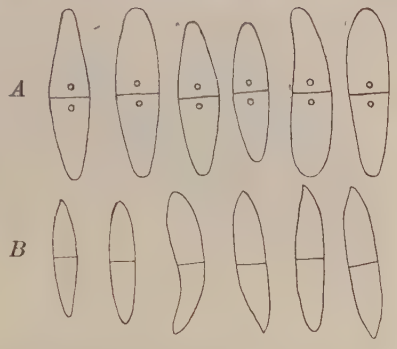


Fig. 6. — *A*, Ascospore di *Mycosphaerella aurantiorum* n. sp. *B*, picnospore di *Septoria aurantiorum* n. sp.

Intanto, nella speranza che ulteriori osservazioni sul posto forniscano altri elementi intorno alla biologia del fungo ed alla eziologia dell'alterazione che determina, considerando che tale specie fungina non corrisponde a nessun'altra finora descritta per gli agrumi, ritengo opportuno dare di essa la seguente diagnosi:

***Mycosphaerella aurantiorum*** n. sp.

*Peritheciis minutis, subglobosis, depressis, consistentibus, glabris, castaneis - brunneis,* 100 - 125 *μ diam.; ascis cylindriformibus, apice obtusis, brevistipitatis, octosporis, μ* 51 - 53 • 7 - 7,5; *paraphysibus non visis; sporis disticis, fusoideis, interdum curvulis, hyalinis, medio* 1-*septatis, non constrictis,* 9,6 - 12 × 2,9 - 3,6 *μ.*

Hab. *Iam nunc in cultura carotae agar inventus ut status ascophorus* Septoriae aurantiorum.

(1) Noack F., *Pilzkrankheiten der Orangenbäume in Brasilien*, « Zeitschrift für Pflanzenkrankh. », X Bd., 1900.

**Septoria aurantiorum** n. sp. *Status conidicus* **Mycosphaerellae aurantiorum** n. sp.

*Maculis in pericarpio subrotundis, 3 vel plus mm. diameter, castaneis-fuligineis, depressis, consistentibus; pycnidiis epidermide velatis, μ 82 - 123 diam., globosis, aggregatis vel subsparsis, glabris, membranaceis, sine ostiolo, excipulo castaneo-obscuro limitatis; stilosporis fusiformibus, irregularibus, flexuosis, saepe curvulis, uniseptatis, hyalinis, 8,4 - 10,8 × 18 - 22 μ, a conidiophoris brevibus, filiformibus latis.*

HAB. *In fructibus* CITRI SINENSIS Osb. *prope Fondi* (Littoria).

Fig. 7. — Foglia di giovane pianta d'arancio con *septoriosi*.

⁂

Anche su foglie di giovani piante d'arancio mantenute in vivaio ho avuto occasione di riscontrare una forma di alterazione la cui determinante sembra da assimilare alla specie fungina innanzi riferita.

L'alterazione si presenta all'esterno sotto forma di macchie (v. fig. 7) rotondeggianti, del diametro di 1 o più mm., contornate da un bordo di color marrone scuro e con la parte interna leggermente depressa gialliccia, tendente al bianchiccio nelle macchie più ampie e meno giovani. Le macchie, special-

mente le più giovani, sono maggiormente evidenti sulla pagina superiore della foglia, benchè interessino anche la pagina inferiore, e presentano all'intorno un'aureola verde sbiadita.

Fig. 8. — Sezione trasversa della lamina fogliare in corrispondenza di una macchia con picnidi di *Septoria aurantiorum*.

Dall'esame microscopico su sezioni trasverse eseguite in corrispondenza delle suddette macchie (v. fig. 8) risulta che i tessuti del mesofillo sono più o meno invasi e disorganizzati da un micelio ialino a decorso intercellulare ed intracellulare da cui prendono origine delle fruttificazioni picnidiche sottoepidermiche erompenti a maturità all'esterno; tali organi sporigeni e le relative stilospore corrispondono nei proprii caratteri a quelli della *Septoria* precedentemente descritta. È da aggiungere che nel presente caso la formazione dei picnidi è assai spesso anfigena ed essi a maturità si notano anche ad occhio nudo, sia in corrispondenza della pagina superiore che di quella inferiore. Prove di inoculazione eseguite poi con materiale fungino ottenuto da isolamenti in agar-carota, hanno riprodotto su frutti di arancio la medesima septoriosi precedentemente descritta. Però, in cultura

su agar-carota non si è ancora avuta la formazione dello stadio ascoforo come per la forma fungina riferita in precedenza.

Anche la eziologia di questa seconda forma di alterazione, sarà oggetto di ulteriori osservazioni.

R. Stazione di Patologia vegetale
Roma, Giugno 1935-XIII.

Gaetano Ruggieri.

# Forme nuove di gommosi ed intumescenze delle foglie di arancio

Quelle alterazioni delle foglie degli agrumi conosciute sotto il nome di *gum spot of leaf* (1) e di cui ebbi anche ad occuparmi in una precedente nota (2) non si presentano sotto un'unica forma, ma è dato spesso riscontrarne di forme varie. Fra queste ho avuto di recente occasione di osservarne una che per i suoi caratteri istologici ha richiamato la mia attenzione. L'ho riscontrata fra gli agrumeti di Fondi (Littoria) su giovani piante di arancio dolce (*Citrus sinensis* Osbeck) provenienti direttamente da seme e mantenute in vivaio.

Le foglie presentano nella pagina inferiore delle macchie dapprima piccole, puntiniformi, che man mano si accrescono, confluiscono l'una nell'altra e finiscono per formare delle pustole rilevate e larghe sino a 4-5 mm. Il colore di queste varia dal bruno molto

Fig. 1. — Una foglia di arancio con macchie o pustole gommose viste dalla pagina inferiore.

(1) Cfr. Fawcett and Lee, *Citrus diseases and their control*, 1926, pag. 252.

(2) Cfr. Ruggieri G., *Gommosi e intumescenze delle foglie di arancio* in « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », Roma, anno 1933, pag. 150.

oscuro al castano; sono per lo più le grosse pustole ad essere di colore castano, mentre le più piccole sono molto oscure, benchè non sia raro fra queste ultime di riscontrarne altre di colore castano chiaro. La distribuzione di

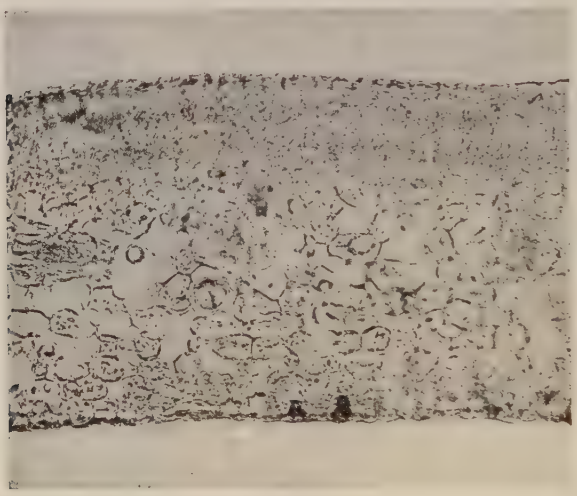

Fig. 2. — Sezione trasversa di una foglia di arancio con macchie gommose in corrispondenza dell'epidermide inferiore. Ingr. $\frac{165}{1}$.

tali pustole sulla superficie delle foglie è assai irregolare, ma per lo più sono rare lungo i margini, specie le grosse pustole. L'aspetto esterno dell'alterazione in esame è rappresentato dalla fig. 1.

Sulla superficie superiore le foglie si presentano, in corrispondenza delle grosse pustole della pagina inferiore, leggermente infossate ed ingiallite per una piccola zona intorno. Spesso, in corrispondenza delle pustole sottostanti, si osservano sulla pagina superiore della foglia delle pustolette isolate.

Dall'esame istologico, eseguito su numerose sezioni trasversali delle foglie in corrispondenza di tali pustole, ho rilevato una diffusa iperplasia del parenchima spugnoso

ed un'attiva moltiplicazione, in senso tangenziale, negli elementi cellulari di questo, specialmente in quelli sottostanti al palizzata; in conseguenza di ciò gli ampi spazi intercellulari, già frequenti nel tessuto normale, sono qui

Fig. 3. — Sezione trasversa della stessa foglia di cui alla fig. 2 in corrispondenza di una pustola di recente formazione: si noti la rottura dell'epidermide superiore con fuoruscita di elementi pieni di gomma e necrosati. Ingr. $\frac{165}{1}$.

occupati dal tessuto iperplastico e questo, oltre ad indurre un rilevante aumento nello spessore della zona fogliare colpita (sino al doppio del normale), per la pressione che esercita sull'epidermide inferiore induce spesso una rottura di questa ed una fuoruscita di elementi necrosati. Qualche volta, anche nel parenchima a palizzata si riscontra un processo di moltiplicazione in senso tangenziale ed una rottura dell'epidermide con fuoruscita di elementi necrosati. Come si rileva, tali alterazioni anatomiche costituiscono delle vere e proprie intumescenze.

L'iperplasia del parenchima spugnoso è sempre accompagnata da un processo di gommificazione del contenuto

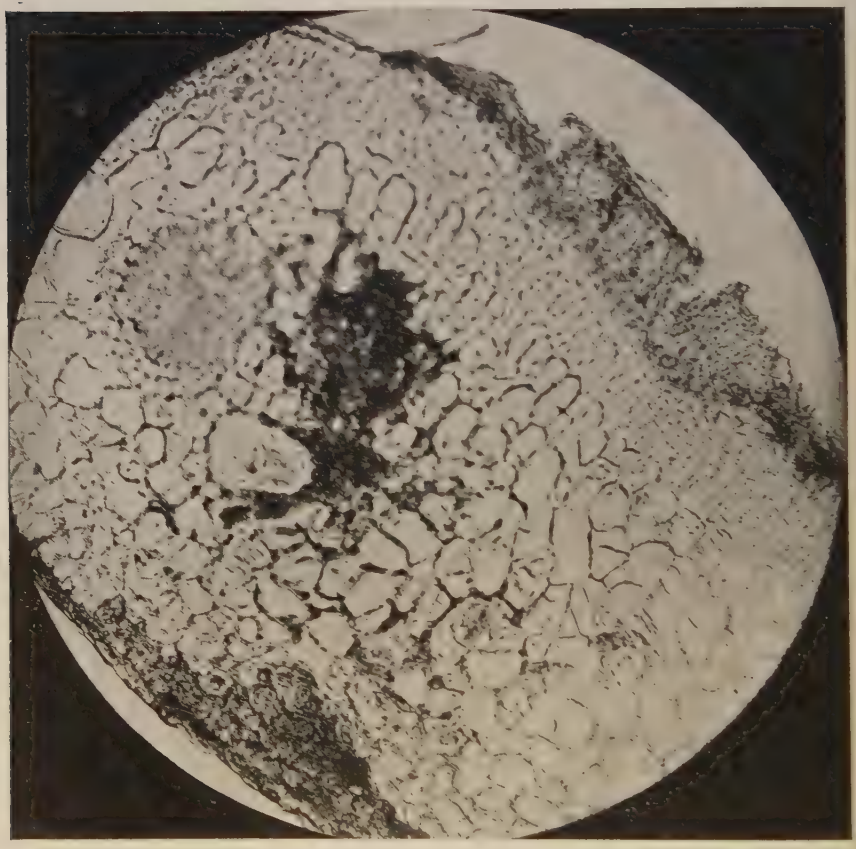

Fig. 4. — Sezione trasversa della stessa foglia di cui alla figura precedente, in corrispondenza di una pustola di vecchia formazione: oltre alla rottura dell'epidermide con fuoruscita di tessuto necrosato, si noti, in confronto con le sezioni precedenti, lo straordinario aumento di spessore del mesofillo per effetto del processo iperplastico, la maggiore dimensione delle relative cellule, il diffuso processo di gommificazione nella zona centrale. Ingr. $\frac{185}{1}$.

cellulare che, iniziandosi da qualche isolata cellula dell'epidermide inferiore (cellule stomatiche) si diffonde man

mano ad altre cellule contigue ed a quelle dei vari strati del mesofillo, raggiungendo spesso il palizzata e l'epi-

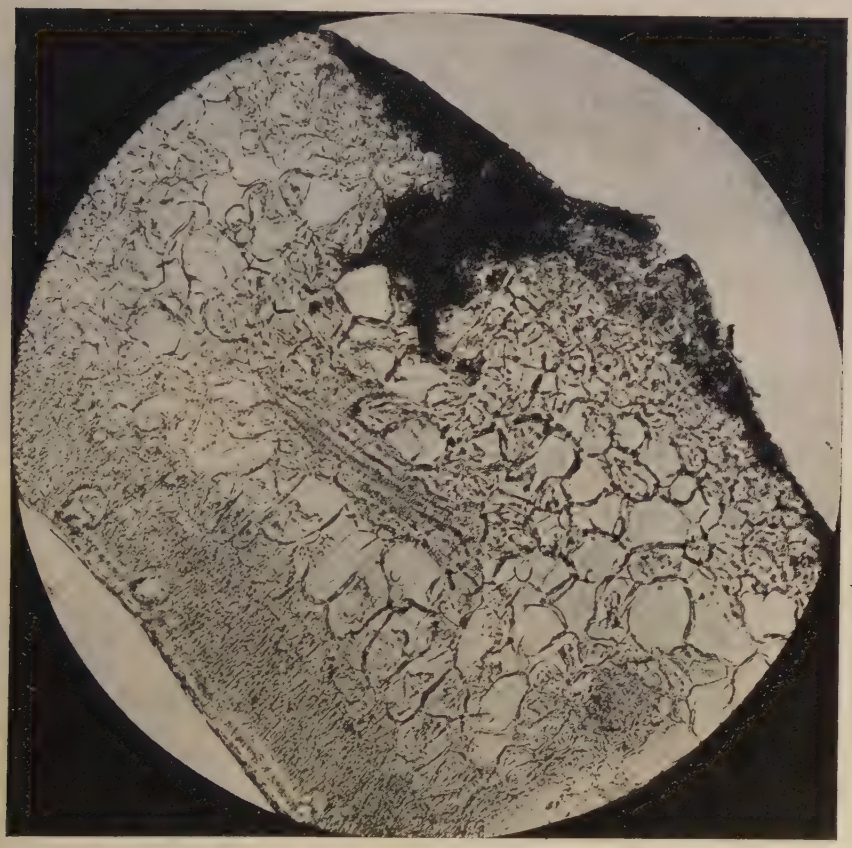

Fig. 5. — Sezione come dalla figura precedente in corrispondenza di una pustola in istato di medio sviluppo: si noti fra l'altro la larga formazione gommosa in corrispondenza dell'epidermide inferiore.
Ingr. $\frac{165}{1}$.

dermide superiore. Per effetto della gommificazione e della necrosi di molti elementi cellulari, le foglie assumono quelle macchie caratteristiche di cui si è sopra riferito. Dai caratteri istologici suddetti si può desumere che la

alterazione iniziale deve essere avvenuta negli stadi giovanili delle foglie, quando il loro accrescimento trovavasi nella sua attività maggiore.

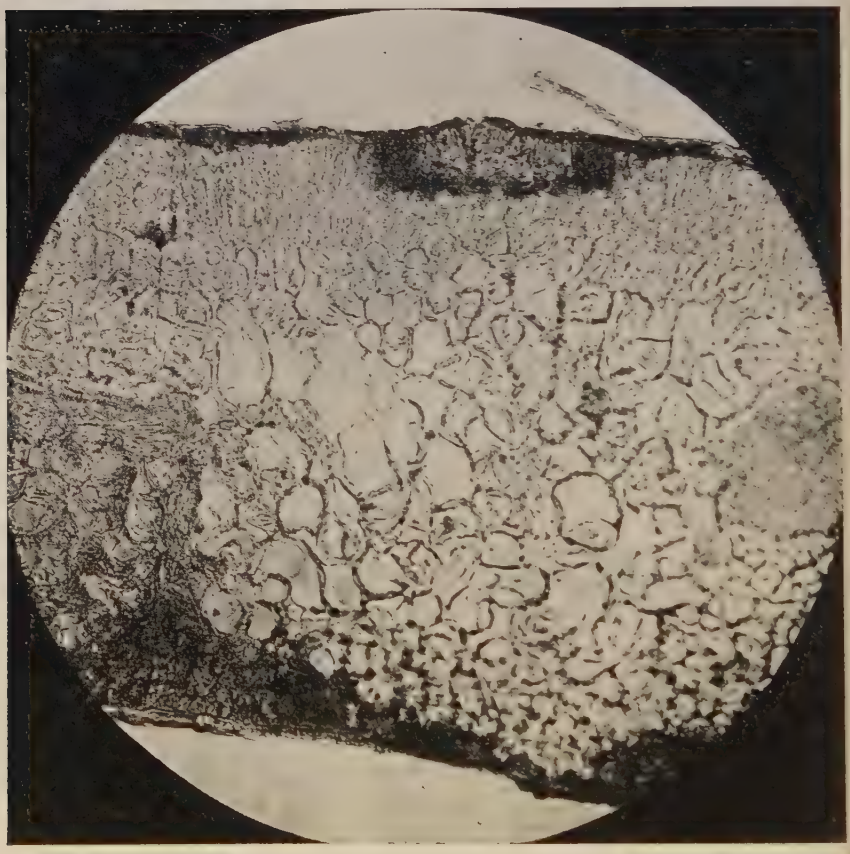

Fig. 6. — Altra pustola in medio stato di formazione. Ingr. $\frac{165}{1}$.

Circa la causa che può aver determinato l'alterazione di cui mi occupo, essa risulta per ora sconosciuta. La possibilità che punture o secrezioni di insetti (emitteri) abbiano potuto provocare il processo iperplastico, sembra da escludere perchè non ho mai riscontrato sulle

foglie alterate, delle particolari lesioni, nè insetti speciali. D'altra parte, non si può nemmeno pensare all'azione di sostanze insetticide o anticrittogamiche perchè nessuna di queste è stata adoperata in precedenza. Si può piuttosto ammettere che siano state le particolari condizioni meteoriche verificatesi quest'anno in quella località (abbassamenti di temperatura seguìti da intensa luce solare) a provocare l'alterazione suddetta; del resto, il fatto che il processo abbia inizio generalmente dalla pagina inferiore e propriamente con un imbrunimento delle cellule stomatiche, lascia arguire che si tratti di un disturbo del processo traspiratorio provocato da tali fattori meteorici.

Giova inoltre aggiungere che fra gli agrumeti di Fondi va infierendo una grave epidemia di marciume radicale che non risparmia nemmeno le piante da vivaio (1). Non sembra quindi da escludersi che anche gli attacchi parassitari alle radici delle giovani piante predispongano o contribuiscano al verificarsi del disturbo suddetto.

Devo inoltre riferire di avere osservato, nel tessuto necrosato esterno delle pustole, del micelio sterile, di cui nessuna ifa ho però riscontrata nel mesofillo alterato; trattasi certamente di un micelio saprofita secondario al fenomeno studiato.

La forma di necrosi ora descritta non può esser compresa fra le necrosi considerate dal Küster (2) come *necrosi differenziate* e *locali*, le quali sono dovute in alcuni casi a fattori intrinseci, ereditari, come è il caso delle necrosi delle foglie della *Mirabilis Jalapa*, malattia conosciuta sotto il nome di *Sordago* (3). Nel caso da

(1) Cfr. Ruggieri G., *Una grave epidemia di marciume radicale fra gli agrumeti di Fondi* (*Littoria*) in « Italia Agricola » del 1935.

(2) Kuster G., « Pathologische Pflanzenanatomie » 3 Aufl. Jena, 1925, pag. 381.

(3) Correns C., *Sordago, eine nach Mendelschen Gesetzen vererbte Blattkrankheit.* « Verhandl. d. Ges. dtsch. Naturforsch. u. Ärzte » 2 Teil, I Hälfte, 1912, p. 250.

me ora esaminato la necrosi è dovuta in modo manifesto a fattori esterni inorganici, i quali determinano la formazione della gomma nell'interno delle cellule come fenomeno postmortale, o stimolano l'accrescimento di queste ultime. Ogni causa diretta, di natura parassitaria sembra doversi escludere.

Roma, R. Stazione di Patologia Vegetale
Aprile 1935-XIII.

GAETANO RUGGIERI.

# Le forme ecidiche del " Berberis aetnensis „ Presl.

La questione della conservazione della *Puccinia graminis tritici* se è ormai risolta, almeno per i paesi a clima temperato, nel senso della non necessità della forma ecidica sul *Berberis*, merita tuttavia ancora ricerche per stabilire quale importanza, quale diffusione e quali specie intervengano nella trasmissione a mezzo di ecidiospore specie nei paesi a temperature estive elevate.

La diffusione dei *Berberis* in Italia non è troppo notevole mentre invece gravissime sono le infezioni di *Puccinia graminis* sul grano quando le condizioni climatiche sono favorevoli, è quindi evidente che per la maggior parte d'Italia la conservazione della specie avviene sotto forma uredosporica. Ciò non ostante data la constatata germinabilità delle teleutospore di *P. graminis tritici* (1) e la presenza qua e là di gruppi vegetativi di *Berberis* non si deve considerare del tutto trascurabile la produzione di ecidiospore.

La presenza di ecidiosori su *Berberis* è stata segnalata un po' da per tutto in Italia. Nei pressi di Torino, nel bosco di Stupinigi, sulle rive del torrente Sangone, io stesso seguo da due anni una piccola colonia di *Berberis vulgaris* che di solito presenta una buona quantità di ecidiosori; malauguratamente la utilizzazione a scopo culturale della porzione estrema del bosco dove viveva il *Berberis*, ha ridotto, quest'anno, in modo notevolissimo il numero delle piante ora rimaste quattro o cinque. Tuttavia anche nell'anno in corso ho trovato un

(1) Sibilia C., *Ricerche sulle ruggini dei cereali. III. La germinazione delle teleutospore di* Puccinia coronifera, P. triticina *e* P. graminis. « Boll. della R. Staz. di Patologia Veg. », N. S., XI, pagg. 115-128, Firenze, 1931.

certo numero di ecidiosori che sono sicuramente riferibili alla specie *P. graminis* non ostante la mancata riuscita, a causa di imperfetta maturità delle ecidiospore, delle semine eseguite in serra su una numerosa serie di grani.

Mi consta che a Bologna fino a qualche mese fa esisteva del *Berberis* che ogni anno veniva spontaneamente infettato e produceva ecidiosori attribuiti a *P. graminis;* Corneli (1) ha trovato nell'Agro di Perugia molto *Berberis* sul quale tra le altre forme ecidiche ha potuto riconoscere anche quella della *P. graminis* per quanto non abbia eseguito la riprova della produzione della forma uredosporica. Dall'Erbario dell'Istituto Botanico di Roma, consultato per la cortesia del Direttore prof. E. Carano, ho potuto apprendere che *Berberis* con ecidiosori di *P. graminis* esiste anche nei pressi di Cassino. Molte altre località però albergheranno *Berberis* con ecidiosori in parte note, in parte ignorate.

La produzione degli ecidi assume però a mio giudizio una importanza più cospicua in quelle regioni, anche d'Italia, dove il periodo critico per le uredospore non è rappresentato dall'inverno coi suoi freddi e i suoi geli, ma dall'estate in cui si raggiungono temperature così elevate da uccidere germi delicati e destinati ad una breve conservazione come sono le uredospore. In tal caso una parte almeno delle nuove infezioni dovrebbe essere prodotta da ecidiospore. Parte della Sicilia si trova appunto in queste condizioni, donde l'importanza che può assumere il *Berberis* per quella regione.

È nota dal punto di vista botanico la presenza in Corsica, in Sardegna ed in particolare in Sicilia, sull'Etna e sui monti Nebrodi, della specie *Berberis aetnensis* Presl. che quindi in riguardo alla forma ecidica di *P.*

(1) Corneli E., *Rilievi sullo sviluppo delle ruggini sul frumento.* « Rivista di Patologia vegetale », XXIII, 1-2, pagg. 17-25, 1933.

*graminis* presenta un certo interesse. Un sopraluogo eseguito sull'Etna il giorno 11 giugno mi ha permesso di rintracciare numerosissimi ecidiosori sul *Berberis aetnensis;* essi portati subito a Roma sono serviti per semine su varii grani.

Fig. 1. — Rametto di *Berberis aetnensis* con ecidiosori di *P. graminis.*

L'osservazione del materiale raccolto ha messo in evidenza che sul *Berberis aetnensis* esistono due specie di ecidiosori: una, che colpisce aree piuttosto ampie delle foglie interessando anche i piccioli, produce numerosissimi ecidii, per ogni ecidiosoro, di forma cilindrica, poco sporgenti sulla lamina e quasi tanto alti ($\mu$ 580-600) quanto lunghi ($\mu$ 520-550). Questi ecidiosori sono stati subito riconosciuti come appartenenti alla *P. graminis* (v. figg. 1 e 2). La seconda forma è molto diversa, si presenta solo sulla lamina fogliare e produce uredosori piccoli con numero limitato di ecidi che però sono molto lunghi e sporgenti sulla lamina (lunghezza oltre 1 mm.,

larghezza $\mu$ 450-480) (vedi figg. 3 e 4). La determinazione di questo ecidio è in corso.

Un'altra differenza constatata tra questi due ecidii era di ordine fisiologico: infatti mentre il primo tipo pre-

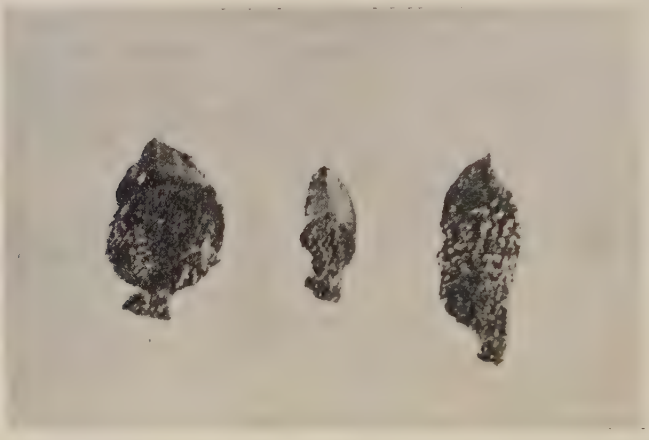

Fig. 2. — Giovani foglie di *Berberis aetnensis* con ecidiosori di *P. graminis* (ingrandite).

sentava uno stadio di maturazione già molto avanzato e moltissime delle ecidiospore si mostravano al microscopio in via di degenerazione, il secondo tipo stava appena per raggiungere la perfetta maturazione. Prove di germinazione dei due tipi di ecidiospore in acqua e agar al 0,10% hanno dato il 8-10% di germinabilità per le prime ed il 60-65% pel secondo tipo (1).

In ogni caso con i due tipi di ecidiospore sono state seminate due serie di grani precedentemente preparati in modo che avessero le dimensioni volute, costituiti da 20 varietà di grano che comprendevano tutta la serie di

(1) Le dimensioni delle ecidiospore sono $\mu$ 20-27 per quelle del ciclo *P. graminis* e $\mu$ 18-24 per quelle del secondo tipo di ecidio; la forma è più poliedrica nel secondo tipo.

prova per la *P. graminis* più alcuni grani italiani ed una varietà di segala, e cioè le seguenti varietà:

| | | |
|---|---|---|
| 1 *Little Club* | Serie di prova per la *P. graminis* | 13 *Strubes Dikkopf* particolarmente recettivo per la *P. graminis* |
| 2 *Marquis* | | 14 *Damiano Chiesa* |
| 3 *Reliance* | | 15 *Villa Glori* |
| 4 *Kota* | | 16 *Edda* |
| 5 *Arnautka* | | 17 *Mentana* |
| 6 *Mindum* | | 18 *Ardito* |
| 7 *Spelmar* | | 19 *Virgilio* |
| 8 *Kubanka* | | 20 *Cappelli* |
| 9 *Acme* | | 21 *Segala* |
| 10 *Einkorn* | | |
| 11 *Vernal* | | |
| 12 *Khapli* | | |

Le semine furono eseguite per il primo tipo il 12 giugno, pel secondo tipo il 13 giugno e tutti i vasetti furono conservati nelle solite scatole di vetro (vedi fig. 3 a pag. 281 di questo fascicolo) situate nel reparto refrigerato dell'apposita serra di questa R. Stazione dove la temperatura si mantenne per i successivi 15 giorni a 20° C. con qualche abbassamento a 17 o 18° C. in alcune ore della tarda sera, l'umidità da 90 a 100. Un'ispezione eseguita alle serie dei grani dopo otto giorni mostrava che le ecidiospore del secondo tipo non avevano alterato le foglie degli ospiti, mentre quelle del primo tipo, già attribuite al ciclo di *P. graminis,* avevano prodotto su alcuni grani clorosi più o meno intense, ma non ancora pustole. Tra i grani che non presentavano alcuna alterazione ricordo: *Reliance, Mindum, Kubanka, Acme, Einkorn, Khapli, Villa Glori, D. Chiesa, Mentana, Edda* e *Virgilio;* tutti gli altri avevano qualche manifestazione di infezione. Tuttavia sia per lo stato poco soddisfacente delle ecidiospore, sia per la naturale resistenza di alcune delle varietà di grano che presentavano clorosi, dopo 13 giorni si erano manifestate pustole uredosporiche solo

su due varietà di grani della serie, e precisamente su *Arnautka* e su *Spelmar*.

Fig. 3. — Rametto di *Berberis aetnensis* con ecidiosori non appartenenti al ciclo di *P. graminis*.

La serie seminata con il secondo tipo di ecidiospore anche dopo 15 giorni non ha dato origine ad alcuna pustola. Rimane così chiaramente dimostrata l'appartenenza del primo tipo di ecidi al ciclo di *P. graminis tritici* che però non è stata capace di infettare la segala.

Fig. 4. — Foglie di *Berberis aetnensis* con ecidiosori non appartenenti al ciclo di *P. graminis*.

Questo risultato, di un certo interesse sia scientifico che pratico, è ottenuto ora per la prima volta perchè pur essendo citato dal Sydow (1) il *Berberis aetnensis* come ospite di ecidi di *P. graminis,* la dimostrazione pratica di questo fatto non era, a mia conoscenza, ancora stata data.

Sono presentemente in corso ricerche per stabilire a quale o a quali biotipi di *P. graminis* appartenga il materiale isolato dal *Berberis aetnensis;* di ciò sarà riferito a suo tempo.

CESARE SIBILIA.

(1) SYDOW P., *Monographia Uredinearum.* Vol. I, pag. 695, Borntraeger, Lipsia, 1904.

# Le alterazioni cromatiche parassitarie del legname in Italia

Sotto questo titolo verranno esposti i risultati delle ricerche intraprese sulle alterazioni cromatiche che i funghi producono nel legname, in Italia. Scopo di queste ricerche è di vedere quali siano le forme fungine cromogene più importanti in Italia, studiarne la loro morfologia e sistematica, il loro comportamento nei riguardi dell'ospite ed in coltura, la loro biologia, i danni che esse producono ed i mezzi per ovviarli.

È bene fin d'ora far noto che su questo argomento non esistono ricerche fatte in Italia, nè ricerche fatte all'estero su materiale italiano, almeno per quanto a me risulta; e che tutte le nozioni che si trovano in proposito sui nostri trattati di patologia vegetale e di silvicoltura sono dedotte da trattati analoghi stranieri.

È questa la ragione principale che mi ha portato a questi studî, convinto che attraverso essi si potesse giungere a dei risultati interessanti, sia dal lato scientifico che da quello pratico. E mi lusingo di credere che i fatti abbiano confermato questa mia supposizione.

Trattandosi di un argomento assai vasto non è possibile (anche per ragioni di disponibilità di spazio in questo Bollettino) trattarlo in un'unica pubblicazione. Saranno invece necessarie parecchie pubblicazioni. Ciascuna di esse però comprenderà un argomento particolare completamente svolto e a sè stante.

Mi sono riservato lo studio della morfologia e della sistematica dei funghi cromogeni del legname e dei loro rapporti con la pianta ospite, mentre la biologia di essi verrà studiata, a parte, dal collega Dr. A. Biraghi.

Una volta esaurito tutto il programma delle ricerche, i risultati ottenuti verranno esaminati e vagliati in una breve trattazione riassuntiva e di recapitolazione in cui verranno integrate le osservazioni fatte da me e dal Biraghi.

Si cercherà poi, se possibile, riunire le varie pubblicazioni in una sola, come è stato fatto da altri studiosi in altri paesi, in maniera che ne risulti più facile la consultazione per tutti coloro che si vorranno interessare a queste ricerche, che, in Italia, offrono ancora larghissimo e ricchissimo campo di studio. E questo specialmente per gli Istituti che si trovano in prossimità di plaghe forestali.

Ho ricercato quali siano i funghi cromogeni, oltre che del legno di conifere, anche di quello delle latifoglie. Sui funghi cromogeni di quest'ultime si sa assai meno di quelli delle prime, specialmente nei riguardi della loro biologia.

Il materiale di studio è stato prelevato in gran parte nelle vicinanze di Roma; ma è sperabile, nel futuro, di avere a disposizione materiale di provenienze diverse, più lontane ed in quantità più abbondante di quanto si è avuto finora.

## I. — Nozioni generali sui funghi cromogeni del legno.

Contrariamente a quanto si crede [25] [32], la prima idea che i funghi potessero essere gli agenti di certe colorazioni che compaiono nel legname, non è dovuta all'Hartig (1878). Già parecchio tempo prima che comparissero i lavori di questo autore, Unger (1847) pubblicava [50] nella *Botanische Zeitung*, uno studio in cui venivano descritti accuratamente due funghi (1) (dal-

(1) In base alle descrizioni dell'Unger il Saccardo indicò, poi, questi funghi come *Graphium penicillioides* var. *Ungeri* Sacc. e *Chalara Ungeri* Sacc.

l'A. ritenuti forme diverse di uno solo, legate tra di loro metageneticamente), viventi sul legno di conifere presentante una marcata colorazione, e che l'Unger ritenne come agenti della colorazione stessa.

L'A. descrisse l'anatomia di legno colorato ed espose inoltre alcune sue idee circa le condizioni che possono favorire la comparsa della malattia. Il lavoro è corredato di una bella tavola, in cui sono riprodotti sia il legno colorato, sia i funghi cromogeni, che non lascia alcun dubbio che l'Unger abbia avuto a che fare con la stessa malattia di cui si occuparono altri studiosi poi. Del resto dalle ricerche di Münch [32] e di Lagerberg, Lundberg e Melin [25] specialmente, e di altri, risulta che i funghi trovati dall'Unger possono annoverarsi fra quelli ad azione cromogena più efficace.

Non comprendo per quale ragione questo lavoro sia rimasto ignorato e dimenticato tra gli studiosi dell'argomento, anche di lingua tedesca. È bene invece che sia ora messo nella dovuta luce; e con ciò si deve riconoscere all'Unger la priorità di una concezione, che solo molto più tardi altri studiosi credettero di avere scoperto.

Come ho già detto, l'argomento fu successivamente trattato dal Hartig [17] che ritenne la colorazione da lui studiata dovuta ad un ascomicete: il *Ceratostoma piliferum* Fries. Ricerche del genere furono intraprese dopo un certo tempo in America dal von Schrenk [46] prima (1903) e dall'Hedgcock [18] poi (1906), e quindi in Germania dal Münch (1907-1908). Senza soffermarmi eccessivamente sull'esposizione di quali furono i risultati ottenuti da questi autori (il chè verrà fatto quando se ne presenterà l'occasione durante la trattazione che farò dei funghi cromogeni italiani), dirò solamente che il primo studiò la colorazione del legno di pino che ritenne causata da *Ceratostomella pilifera* (Fr.) Wint., il secondo invece riscontrò e descrisse varî funghi (specialmente *Ophiostoma* e *Graphium*) di legno di coni-

fere e di latifoglie, mentre l'ultimo, il Münch, si dedicò oltre che allo studio della sistematica e delle alterazioni indotte sull'ospite dai funghi cromogeni anche alla biologia di questi, giungendo a risultati di grande interesse scientifico e pratico e la cui esattezza fu confermata dagli studiosi che hanno in seguito ripreso le ricerche del Münch.

Dopo gli studî del Münch, ricerche sulle colorazioni del legno sono state intraprese da diversi ricercatori di varia nazionalità, ed i lavori che sono comparsi, specialmente negli ultimi anni, sono di numero assai rilevante.

Particolarmente degno di nota è quello degli svedesi Lagerberg, Lundberg e Melin [25]. Questi AA. trattano essenzialmente le alterazioni cromatiche del legno di pino e di abete che si manifestano in Svezia. Hanno essi potuto vedere che oltre i funghi, che erano ritenuti quasi i soli agenti di colorazione (*Graphium*, *Ophiostoma*), numerosi altri anche di posizione sistematica assai distante, possono causarle. Di tutti hanno fatto una completa trattazione morfologica e sistematica e biologica. Quest'ultima a cui si è dedicato uno studioso competente in materia come il Melin, è di particolare interesse perchè non esisteva prima di essa, su questo argomento particolare, (fatta eccezione, s'intende, per gli studî del Münch sopra ricordati, limitati però a pochi funghi e corredati di dati non molto precisi), nulla di simile e di così esatto. Il lavoro del Lagerberg Lundberg e Melin ha portato un valido contributo alle nostre conoscenze sui funghi cromogeni: manca tuttora però una ricerca simile a questa in cui siano trattati i funghi cromogeni del legno di latifoglie.

Fra gli studiosi che oltre quelli citati si occupano di questo argomento vanno ricordati tra i più illustri: l'Hubert, la Rumbold, il Colley, il Robertson, il Nelson per l'America, la Grosmann per la Svizzera, il Miller,

il Vakine, il Tcherntzoff, il Vanine, il Borisoff per la Russia, Yamauti e Nisikado per il Giappone, e molti altri.

***

Queste malattie del legname vanno sotto la denominazione generale di *blueing* per gli scrittori di lingua inglese e di *blaufaüle* per quelli di lingua tedesca. Tale denominazione viene in genere adoperata anche se le colorazioni sono non solo blu, ma anche brune, grigie, nere, gialle. E questo perchè le prime a studiarsi furono quelle di color blu ed il nome che fu dato ad esse fu adottato per antonomasia anche per le altre che furono poi prese in esame. In italiano credo sia opportuno indicarle con: *alterazioni cromatiche parassitarie*. Con questa denominazione vengono distinte tanto da quelle che, prodotte da basidiomiceti lignicoli, sono caratterizzate da un marciume e disfacimento dei tessuti e nelle quali la tinta che assumono le parti ammalate è un carattere distintivo di importanza del tutto secondario; quanto da quelle che, se anche simili nell'aspetto, hanno altra origine: *chimica* o *fisiologica*.

Può forse sorgere il dubbio che non sia esatto il termine di *parassitarie* che ho dato a queste malattie. Si può credere, cioè, che i funghi cromogeni del legname siano invece dei puri e semplici saprofiti. Se in particolari condizioni questo può essere (e precisamente quando il legno che essi attaccano è stato da parecchio tempo abbattuto e quindi è da considerarsi come un assieme di tessuti morti), di regola invece questi funghi vanno considerati come veri e proprî parassiti.

Il legno, come giustamente sosteneva il Münch, non è cosa morta una volta che la pianta sia stata abbattuta, ma per un certo tempo deve considerarsi costituito da tessuti vivi e vitali. Basta pensare infatti che molte parti di piante hanno la capacità di rigenerazione anche quando

staccate (talee). Il Münch ha anche osservato che nel legno di latifoglie si producono, in seguito all'infezione di questi funghi, dei processi caratteristici dei tessuti vivi: ma su questo punto verrà fatta più ampia trattazione in seguito (vedi pag. 377). Il fatto quindi che gran parte dei funghi cromogeni abbiano la capacità di attaccare non solo, ma di vivere nel legno di fresco abbattuto e, per le ragioni ora esposte, vivo, sarebbe sufficiente per dire che essi siano parassiti. Ma oltre ciò va notato che sia dal Münch stesso, sia dal Lagerberg, Lundberg e Melin, e con evidenza ancor maggiore da me (vedi pag. 372) è stato visto che questi funghi possono aggredire piante ancora vive ed in piedi (naturalmente quando in esse si siano prodotte condizioni particolari favorevoli all'attacco di tali funghi), per cui il loro parassitismo va messo fuori dubbio.

Le colorazioni parassitarie prodotte da funghi possono essere semplicemente superficiali ed in tal caso non sono molto dannose: il parassita si limita ad alterare gli strati legnosi più esterni. Oppure possono diffondersi profondamente nel legno; di questo tipo sono le colorazioni prodotte dai funghi cromogeni più pericolosi. Talvolta può avvenire che l'alterazione cromatica sia limitata alle parti centrali del cilindro legnoso, mentre le parti esterne costituite dagli ultimi anelli di accrescimento annuale, sono normali.

***

A che è dovuta la colorazione che assumono i legni invasi dai funghi cromogeni? Credo che varie sieno le possibili cause da esaminare a questo proposito. In molti casi il colore che presentano i legni alterati è dovuto al colore proprio delle ife di cui sono permeati, senza che vi sia da esse emissione di alcun pigmento. In tal caso le cellule hanno il loro aspetto normale con le membrane perfettamente incolori. Il fenomeno che molto di frequente si verifica è che i legni ammalati hanno una tinta

diversa da quella che possiede il micelio se esaminato direttamente nei tessuti o in coltura. Tale fatto ha avuto dal Münch la spiegazione che si tratti puramente di un fenomeno ottico simile a quello per cui il cielo, il mare, il fumo di sigaretta hanno un colore bleu.

Altre volte invece le ife emettono un pigmento che viene assorbito dalle membrane cellulari; Lagerberg, Lundberg e Melin (l. c. pag. 154) hanno osservato questo nel legno di pino: il pigmento viene assorbito dalle parti non lignificate delle cellule del parenchima ed anche dalle membrane delle areolature delle tracheidi. La stessa cosa ho osservato io per il *Fusarium javanicum* Kds. vivente sul legno di pioppo e l' Hubert per il *Fusarium negundi* Schrb. nel legno di *Acer Negundo* L. [23].

Il colore che presentano i legni ammalati può essere dovuto anche ad un'altra causa. Come dirò più avanti (vedi pag. 376) ritengo che vadano compresi fra i funghi cromogeni anche quelli che, nelle latifoglie, sono agenti di tracheomicosi. In questo caso la colorazione non è dovuta alle ife, che sono in genere ialine e si trovano in piccole quantità nell'interno di tessuti che aggrediscono, e neppure (tranne rare eccezioni) a sostanze pigmentanti da esse secrete; ma a delle formazioni di origine patologica, che in seguito all'infezione, differenziano le piante. Sono questi i così detti tilli gommosi che in quantità assai rilevante si riscontrano nel lume delle trachee, che occludono, e di cui le piante si servono per porre un arresto al progredire del parassita. I tilli gommosi hanno colore uguale per ogni pianta indipendentemente da quale sia il fungo tracheicolo che ne ha stimolato la loro formazione.

A quest'ultimo tipo di colorazione va ascritto anche quello riscontrato dal Münch (l. c. pag. 301) nel legno di pino; in cui, secondo l'A., la colorazione assunta dalle membrane cellulari del parenchima dei raggi midollari era dovuta ad un prodotto di disintegrazione del contenuto cellulare.

La colorazione prodotta da uno stesso fungo non è sempre uguale, ma può variare a seconda non solo del substrato in cui il fungo vive, ma anche nello stesso substrato a seconda delle sostanze e della minore o maggiore quantità di queste, che trova a disposizione. Anche su tale particolare esistono ricerche del Münch. Così ad esempio l'*Ophiostoma piceae* che spesso rimane incolore sia in coltura artificiale, sia nel legno, assume un intenso colore nero se coltivato su saccarosio e destrosio; l'*Oph. pini* e l'*Oph. caeruleum*, che sul legno di pino producono intensa colorazione, se allevati su substrati a base di varie sostanze (peptone, destrosio, saccarosio) rimangono incolori, mentre assumono una tinta assai intensa sui substrati contenenti amido.

Di grande importanza non solo per l'attacco da parte di questi funghi (come si vedrà dopo), ma anche per la tonalità della colorazione che essi producono nel legno, è la quantità di acqua che si trova nei tessuti. I legni piuttosto bagnati mostrano una colorazione più intensa di quando siano asciutti.

Da tutto quanto ho esposto risulta che l'aspetto delle alterazioni cromatiche anche sopra uno stesso tipo di legno può essere diverso, a seconda del periodo in cui ha avuto luogo l'infezione ed a seconda di quando il legno è stato abbattuto. È noto infatti che nei diversi periodi dell'anno il contenuto di sostanza di riserva, a spese delle quali si nutrono i funghi, può subire forti variazioni.

Altra conseguenza è che il tipo di colorazione non può essere assunto come carattere distintivo e diagnostico per i funghi che lo producono.

La colorazione dei tessuti legnosi infetti non si manifesta immediatamente dopo l'invasione di questi da parte del micelio; può anzi comparire dopo un certo tempo. Esistono quindi delle zone in cui l'infezione è in uno stato latente; tali zone possono variare di estensione a seconda del fungo che si considera, come ha dimostrato

recentemente lo Tcherntzoff [49] ; l'A. ha osservato poi, che in modo particolare ampia è la zona prodotta dalle specie del genere *Ophiostoma* (specialmente *Ophiostoma piceae*).

***

Per quanto riguarda la biologia dei funghi cromogeni del legno, ho già detto che un grande contributo alla conoscenza di questa, è stato portato dal lavoro degli svedesi Lagerberg, Lundberg e Melin. Questi AA. hanno ripreso e sviluppate le ricerche iniziate dal Münch.

Da tali ricerche risulta assai evidentemente che i funghi che producono la colorazione del legno sono prettamente aerobî. La maggiore o minore capacità che hanno essi di aggredire il legname è in strettissima relazione alla quantità di acqua e quindi anche di aria che il legname contiene. Il legno di conifere, ad esempio, per un periodo immediatamente successivo al taglio, sfugge all'infezione perchè esso contiene una quantità eccessiva di acqua e rispettivamente una troppo poca quantità di aria per permettere la vita dei funghi. E questo è specialmente per i tronchi abbattuti d'inverno, mentre in quelli abbattuti in estate si possono verificare condizioni di contenuto acqueo tali che li rendono recettivi all'attacco, subito dopo il taglio.

In genere è sufficiente che il legname abbia subito una perdita di acqua di circa il 10% della quantità iniziale, perchè i funghi raggiungano l'*optimum* di sviluppo in esso : la quantità minima di acqua che permette ancora lo sviluppo dei funghi è circa del 27-28%, sempre del contenuto acqueo originale.

Naturalmente non per tutti i funghi è eguale il bisogno di ossigeno ; si hanno anzi notevoli diversità.

Una volta che sono state raggiunte le condizioni che permettono la capacità massima di colorazione, è la

quantità di acqua disponibile che ha influenza per l'accrescimento nel legno delle ife dei funghi. Secondo Lagerberg, Lundberg e Melin, essi non hanno più la capacità di colorare quando nelle cellule non vi è più acqua libera e cioè quando è stato raggiunto il limite di saturazione delle cellule stesse.

Nelle piante viventi non si verificano normalmente le condizioni che permettono ai funghi cromogeni di agire: troppo alto è il contenuto acqueo; troppo poco l'ossigeno disponibile. Solo quando, per ragioni particolari, si verifica anche nelle piante vive una perdita di acqua tale che si abbia nel legno la percentuale di umidità ottima per lo sviluppo dei funghi, questi sono capaci di aggredirle. Il Münch ha potuto dimostrare questo fenomeno sperimentalmente. Le esperienze furono eseguite su piante di pino di 20-40 anni. Per diminuire la quantità di acqua dal legno di queste piante vive, l'A. adottò due metodi: il primo consisteva nel tagliare parte delle radici superficiali, il secondo nel fare delle forti incisioni nel tronco attorno alla parte che poi veniva inoculata.

Le piante, almeno per il tempo durante il quale durarono le esperienze, non mostrarono di soffrire eccessivamente di queste pratiche. Furono fatte inoculazioni con *Ophiostoma pini*, *caeruleum*, *piceae*, *canum* e *caerulescens*. Dopo 6 mesi gli alberi furono abbattuti e si vide che l'alterazione si era sviluppata nel legno di queste piante in piedi, come su quello delle piante abbattute.

Così pure, Lagerberg, Lundberg e Melin hanno potuto osservare che *Ophiostoma caeruleum* e *Discula pinicula* si possono sviluppare su piante di abete ancora in piedi. Ciò è stato da loro verificato su alcuni alberi di una foresta che aveva subito un incendio. Il caso più tipico di parassitismo di funghi cromogeni su piante in piedi è quello che ho osservato io nella pineta di Castel Fusano. Si trattava in questo caso della *Sphaeropsis Ellisii*, var. *cromogena* G. Goid.: venivano da essa colpiti i pini assoggettati, per il trapianto, alla pratica dell'in-

cassamento; ma su questo verrà fatta parola in altra occasione.

Non tutti i tipi di legno sono favorevoli allo sviluppo anche di uno stesso fungo. Sempre secondo Lagerberg, Lundberg e Melin nell'abete essi si sviluppano non bene come nel pino. Non vi è invece sensibile diversità nel comportamento dei funghi viventi sul legno in cui i cerchî annuali sono più o meno spessi; ciò è stato anche da me constatato (per lo meno per i legni di conifere) nei riguardi della *Sphaeropsis Ellisii, cromogena.*

Per ciò che riguarda la temperatura, dalle ricerche degli AA. svedesi più volte citati, risulta che i funghi cromogeni, almeno nelle esperienze in cultura, hanno l'*optimum* di sviluppo attorno a +22 C. ed il limite minimo a cui possono crescere, vicino a 0 C.

Il micelio di questi funghi ha la capacità di rimanere in vita, allo stato latente, anche nei legni in cui vi siano condizioni sfavorevoli al suo sviluppo e quando si ripresentino nuovamente le condizioni favorevoli riprende a sviluppare normalmente. Sono citati casi in cui il micelio rimase dormiente per oltre 7 anni.

Gli studî fatti e che si faranno sul comportamento biologico dei funghi cromogeni del legno hanno un'importanza diretta per la ricerca e l'applicazione dei mezzi atti a combattere la comparsa di queste malattie. Quali siano le varie pratiche consigliate, quali siano i procedimenti adottati all'estero e ciò che si potrebbe fare in Italia a questo scopo, dirò in seguito, dopo aver parlato dei danni arrecati da questi funghi. È ben fin d'ora, però, mettere in rilievo che i felici risultati ottenuti nella pratica si debbono molto alle nozioni acquisite con lo studio scientifico di queste malattie del legno.

***

Per molto tempo si è creduto che i rappresentanti del genere *Ophiostoma* Syd. fossero gli unici o quasi gli unici agenti delle alterazioni cromatiche del legname. Le ri-

cerche dell'Hedgcock prima, dell'Hubert, del Lagerberg, Lundberg e Melin poi e di alcuni altri studiosi hanno dimostrato invece che vi sono molti altri funghi oltre gli *Ophiostoma* che possono causare queste malattie.

Gli *Ophiostoma* rimangono sempre fra i più diffusi, ed il numero delle specie di esso, che posseggono questa capacità patogena, si accresce costantemente. L'antica specie *piliferum* fu suddivisa (1) dal Münch in altre quattro: *canum*, *caeruleum*, *pini*, *piceae*. All'Hedgcock si deve la descrizione [18] di 6 nuove specie di *Ophiostoma* (*Oph. Schrenkianum*, *capilliferum*, *pluriannulatum*, *minus*, *exiguum*, *moniliforme*) riscontrate sul legno di conifere e di latifoglie in America. La Rumbold ha descritto [43] l'*Oph. ips* sempre sul legno di pino in America. Recentemente nuove specie che interessano questi studî sono state trovate da Loos [28] (*Oph. fagi*), da Soloviev [48] (*Oph. castaneae*), da Robak [38] (*Oph. stenoceras*), da Buisman [4] (*Oph. ulmi*), da Miller e Tcherntzoff [31] (*Oph. comatum*, *acomum*, *imperfectum*), da Georgevitch [9, 10] (*Oph. quercus*), e da me [14] (*Oph. Catonianum*). Fra gli *Ophiostoma* va pure annoverata la *Endoconidiophora caerulescens*, dato che secondo il Nannfeldt [30] questi due generi (*Ophiostoma* ed *Endoconidiophora*) sono sinonimi.

Sempre fra gli ascomiceti bisogna ricordare la *Lasiosphaera pezizicula* (B. et C.) Sacc., studiata dall'Hubert [22], che produce una colorazione grigio-olivacea sul legno di faggio, di *Liquidambar styraciflua* L., *Diospyros virginiana* L.

Fra gli sferossidali agenti di colorazione sono noti:

(1) A questo proposito, noto fin d'ora quanto sia discutibile il procedimento adottato dal Münch; è certamente vero che l'*Oph. piliferum* fosse una specie collettizia, ed è quindi pienamente giustificata la suddivisione che egli ne ha fatto; però la denominazione di *piliferum* si deve conservare almeno per una delle quattro specie che dallo smembramento della prima ne sono risultate. Dirò in un mio prossimo lavoro a quale di quest'ultime spetta la suddetta denominazione.

la *Sclerophoma entoxylina* Lag. et Mel., la *Discula pinicola* (Nau.) Pet. studiati dal Lagerberg, Lundberg e Melin, la *Phoma pigmentivora* Mass. osservata dal Massee e dal Robertson [39] e la *Sphaeropsis Ellisii* Sacc., var. *cromogena* G. Goid., osservata da me sul legno di conifera.

Assai più numerosi degli ascomiceti e degli sferossidali, sono gli ifali cromogeni. I più importanti sono specie che appartengono ai generi *Fusarium* Link, *Penicillium* Link, *Trichosporium* Fr., *Scopularia* Preuss, *Pullularia* Berk., *Graphium* Corda, *Cadophora* Lag. et Mel., *Tuberculariella* Leach, Orr. et Christ. Si trovano essi nel legno sia di conifere, che di latifoglie e le alterazioni che producono possono essere di colore assai vario: nero, bruno, verde, rosa, giallo. [11, 16, 18, 23, 25, 43, 45, 47, 50, 53].

Il comportamento parassitario dei funghi cromogeni è pressapoco eguale, tranne rare eccezioni, qualunque sia la posizione sistematica che essi occupano. Possono attaccare il legname od isolati, oppure assieme; in genere quest'ultima condizione è la più frequente. La loro distribuzione è vastissima e le stesse specie o specie dello stesso genere sono state trovate coloranti il legno nelle più diverse plaghe del mondo dove sono stati fatti studî in proposito. Così ad esempio funghi cromogeni riscontrati per la prima volta in America sono stati riscontrati poi in Europa e viceversa; funghi cromogeni noti per l'America e per l'Europa sono stati segnalati anche nel Giappone e così via [35, 43].

Per ciò che riguarda quelli che esistono in Italia, rimando a ciò che esporrò in un mio lavoro di pubblicazione prossima, in cui verranno trattate tutte le specie dei funghi che io ho isolato nel legno colorato e di cui ho constatato la capacità cromogena. Si vedrà come in Italia esistono forme fungine cromogene in numero assai rilevante e che non sono tutte esattamente note all'estero; e specialmente che certune, anche se presenti da noi,

non hanno quella importanza che ad esse si dà in altre regioni e che finora si credeva giusto (per la mancanza di esperienze che potessero provare il contrario) dare anche in Italia.

⁂

Fra i funghi cromogeni io ritengo vadano compresi anche quelli che producono tracheomicosi. Se si fa astrazione dalle caratteristiche anatomiche presentate dai tessuti ammalati, le alterazioni che questi funghi producono non sono nè più nè meno che alterazioni cromatiche. Riporto per es. la fotografia di un tronco di *Acer*

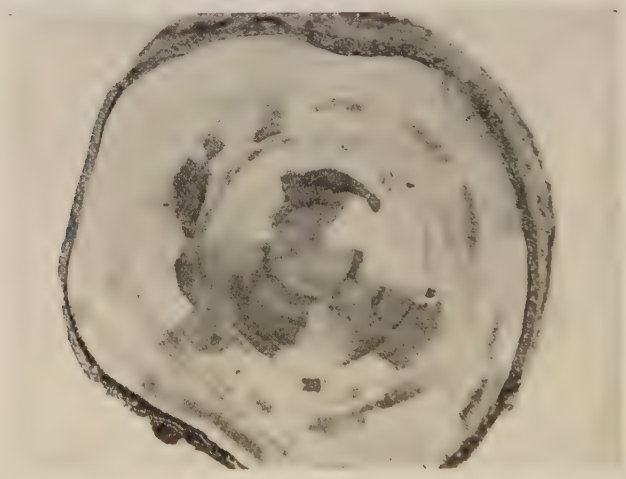

Fig. 1.

*platanoides* L. attaccato dal *Verticillium alboatrum* R. et B. che io ebbi occasione di raccogliere nei pressi di Bologna (V. fig. 1): si vede quanto sia estesa la zona in cui il legno ha assunto la colorazione cupa, caratteristica della malattia. E così è per altre piante legnose soggette alla verticilliosi e per l'olmo colpito dal *Graphium ulmi* Schwarz.

La diffusione che ha preso quest'ultima malattia avrà reso bene evidente a tutti, che il danno che essa arreca è, oltre quello di uccidere le piante, di fare sì che il legno di esse, in seguito all'infezione, sia talmente deturpato da non avere più altro uso commerciale che quello di legno da ardere.

Un'altra considerazione in appoggio di questa mia asserzione è che fra i tipici funghi cromogeni vi sono specie dello stesso genere di quelli tipici di tracheomicosi (*Ophiostoma piceae–Ophiostoma ulmi*). Nè è da credere che il comportamento parassitario di queste due categorie ritenute diverse, di funghi, sia in effetto diverso. Credo si possa dimostrare il contrario. Che nelle conifere non vi sia, in seguito l'attacco di *Ophiostoma* (*Graphium*), differenziazione di tilli gommosi, è cosa ovvia ed in dipendenza della struttura anatomica delle gimnosperme a cui appartengono le conifere. Ma quando gli *Ophiostoma* (*Graphium*) di qualunque specie, anche quelli tipicamente cromogeni, vivono sul legno di latifoglie, l'alterazione che essi producono, se analizzata anatomicamente, differisce da quella prodotta dai funghi ad *habitat* tracheicolo? Ciò non è nel modo più assoluto, per lo meno in diversi casi studiati.

Fra i funghi cromogeni, io ho isolato alcuni *Ophiostoma* dal legno di quercia prelevato in un bosco ad Ariccia presso Roma. L'alterazione presente nell'alburno era di un colore marrone scuro; ed era dovuta appunto alla grande quantità di tilli gommosi che si erano formati nell'interno delle trachee; e ciò credo che avvenga anche in altri casi, quando si tratti, s'intende, di legno di latifoglie. Non esistono però a questo riguardo molte ricerche particolari che specifichino quali siano le condizioni anatomiche delle piante ammalate da colorazioni per funghi cromogeni.

Assai interessante poi, è riportare un'esperienza fatta dal Münch una trentina di anni fa. L'A. inoculò pezzi di legno di quercia messi in pallone di Erlenmeyer, con

una coltura pura di *Ophiostoma piceae* isolata dal pino. Dopo alcuni mesi il legno si presentava colorato e l'A. dice che: « nach Abschluss des Versuches zeigte ein aufgespaltenes Stück Buchenholz braune Längstreifen, in denen die Gefässe mit Thyllen und Wundgummi verschlossen waren ». Questa esperienza che all'A. doveva servire per dimostrare che l'*Ophiostoma piceae* ha la capacità di aggredire tessuti vivi (avendo essi ancora la capacità di formare i tilli) ha dimostrato non solo che un fungo tipico di legno di conifere come l'*Ophiostoma piceae,* è in grado di attaccare anche quello di latifoglie, ma anche che in quest'ultimo si comporta proprio come gli agenti di tracheomicosi col produrre tilli gommosi e che l'alterazione indotta nei tessuti legnosi non è in dipendenza della diversità del parassita, ma della pianta ospite (formazione di tilli nella quercia, e nelle conifere no, con lo stesso fungo: *Oph. piceae*).

Considerando quindi quali sono il comportamento biologico e le esigenze ambientali dei funghi cromogeni, organismi prettamente aerobî, è da credere che il significato dei tilli nelle piante colpite da tracheomicosi sia da interpretare come un apparato difensivo costituente oltre che una pura barriera meccanica all'avanzata del micelio fungino che vive nelle trachee, anche un apparato col quale si generano nell'interno dei vasi condizioni di ambiente (per l'impedito accesso di aria e di acqua), tali che rendono impossibile l'esistenza del parassita.

A confermare poi che effettivamente non vi è differenza fra il comportamento parassitario e le esigenze dei funghi cromogeni e di quelli agenti di tracheomicosi, esistono anche le ricerche che tendono a dimostrare che nel caso dell'*Ophiostoma ulmi* una diminuzione, per qualsiasi ragione, delle disponibilità acquee da parte del legno dell'olmo rende questa pianta più suscettibile all'infezione. Con ciò si armonizzerebbero ancora più i particolari biologici di questi due gruppi di funghi.

***

La diffusione dei funghi cromogeni ha luogo specialmente ad opera di insetti xilofagi. Già l'Hartig nel 1878 segnalava che nelle piante colpite da *Ophiostoma piliferum* si riscontravano gallerie di insetti: la stessa cosa fu vista poi dal Münch. In seguito, numerosissimi furono i casi descritti in cui le alterazioni cromatiche erano legate alla presenza, sui legni ammalati, di gallerie di insetti xilofagi e le ricerche particolari ed accurate che in diverse regioni del mondo, furono eseguite su questo argomento, confermarono sempre più il fenomeno. L'associazione dei due organismi, insetto e fungo è stata constatata, ad esempio, su *Pinus silvestris* L. fra *Ophiostoma pini* (Münch) Syd., *Oph. piceae* (Münch) Syd. e *Blastophagus piniperda* L. (Mc Callum) [29], su *Pinus ponderosa* Mill. fra *Ophiostoma piliferum* (Fr.) v. H. e *Dendroctonus ponderosae* Hopk. (von Schrenk) [46], su *Pinus echinata* Mill. e *P. rigida* Mill. fra *Ophiostoma ips* (Rumb.) Nannf. e *Ips calligraphus* Germ. e *I. grandicollis* Eich. (Rumbold) [43], su *Pinus echinata* Mill., *P. ponderosa* Dougl., *P. virginiana*, fra *Ophiostoma pini* e *Dendroctonus frontalis* Zimm. e *Dendroctonus brevicomis* Lec. (Rumbold) [43], su *Pinus monticola* D. Don. fra *Scopularia Lundbergii* (Lag. et Mel.) G. Goid. e *Dendroctonus monticolae* (Rumbold) [43], su *Pinus resinosa* Dit. fra *Ophiostoma ips* ed *Ips pini* Sag. ed *I. grandicollis* Eich. (Leach, Orr. et Christensen) [26], su *Pinus pinea* L. fra *Sphaeropsis Ellisii* Sacc., var. *cromogena* G. Goid. e *Blastophagus piniperda* L. (Goidànich). Inoltre la stessa cosa è stata osservata per *Ophiostoma ulmi* (Buis.) Nannf. e *Scolytus scolytus* F., *Sc. multistriatus* Marsh., *Scolytus sulcifrons* Rey, *Ptelcobius vittatus* F. (Fra gli altri cfr.: Prell [36], Roepke [40], Franzen [7], A. e G. Goidànich [12, 13]).

A risultati assai interessanti sono giunti la Grosmann [15] e gli AA. americani sopra citati, Leach, Orr e Christensen. Questi ultimi hanno potuto dimostrare la

presenza delle spore di *Ophiostoma pini* nell'interno dell'intestino e in varie parti del corpo di *Ips pini* e *I. grandicollis*. Le uova deposte da questi insetti sono contaminate esternamente dalle spore dei funghi.

È ormai da tutti accettata l'opinione che le relazioni che intercorrono tra insetti xilofagi e funghi cromogeni siano di natura simbiotica. Gli insetti favoriscono indubbiamente i funghi ed in varia maniera: innanzi tutto portano le spore di questi a contatto diretto dei tessuti legnosi; con lo scavare le loro gallerie poi lasciano vie di ingresso aperte alle spore di qualsiasi provenienza. Inoltre permettono ai funghi una facile sporificazione: difficilmente infatti le fruttificazioni si potrebbero differenziare se la corteccia che ricopre il legno fosse intatta. A loro volta i funghi cromogeni, come ha dimostrato anche il Nelson [33], producono una rapida diminuzione del contenuto acqueo del legno che rende più agevole la vita degli insetti. Negli alberi in piedi tale benefica influenza dei funghi a favore degli insetti si fa ancor più sentire: se si tratta di conifere, ad esempio, l'indebolimento della circolazione dei succhi ha di conseguenza anche una diminuzione di emissione di resina in seguito a perforazioni, quali potrebbero essere quelle che producono gli insetti nell'iniziare lo scavo delle loro gallerie. Per ciò che concerne la discussione della simbiosi fra insetti del genere *Scolytus* e il *Graphium ulmi*, rimando a quanto è stato detto in altre occasioni [12, 13, 37].

Quando i due organismi si sono insediati nell'ospite, le loro attività dannose si assommano perchè l'una favorisce l'altra, in un circolo chiuso.

Oltre gli insetti esistono certamente altri vettori per i funghi cromogeni, quali il vento, l'acqua, vari animali. Ma questi sono di importanza assai inferiore, seppure non trascurabili. Va notato però che in molti casi l'azione di questi ultimi vettori è legata alla preesistenza degli insetti, che abbiano prodotto negli ospiti le vie necessarie all'ingresso dei germi.

***

I danni che queste alterazioni del legname producono, sono tutt'altro che indifferenti. Esistono numerosissimi lavori che riportano dati statistici di quanto ogni anno costino all'industria queste malattie. Le intense ricerche del resto, di cui sono oggetto, ne sono un indice. I dati relativi all'entità dei danni, alla percentuale di legname che viene avariato, e sottratto conseguentemente, alle industrie, riguardano più che altro le regioni dell'America : non molti ve ne sono per l'Europa, nessuno per l'Italia. Sarebbe fuori luogo che io riportassi qui le cifre o riferentisi al tonnellaggio di legno avariato o all'ammontare dei milioni che si perdono annualmente, da alcune di queste pubblicazioni : riferendosi esse a nazioni che per ciò che concerne l'industria del legname sono alla nostra assai dissimili (in genere più fortunate) non avrebbero molto significato se non fossero integrate con una trattazione abbastanza estesa dell'ambiente forestale del luogo. Ma dato il carattere riassuntivo che deve avere la presente mia nota non è il caso. Nella bibliografia sono del resto citati alcuni di questi lavori, per chi desiderasse consultarli.

Ritengo unicamente opportuno ricordare brevemente e per sommi capi ciò che rappresenta per l'Italia l'industria del legno a cui si tende in questi ultimi tempi di dare maggiore incremento e più razionale sfruttamento, per porre in evidenza come sia necessario che anche noi ci preoccupiamo delle cause che possano rendere tale industria meno redditizia e cercare, nei limiti delle nostre possibilità, di combatterle.

È con questa finalità che si sono iniziate le mie ricerche sulle malattie del legname, limitate per ora alle alterazioni cromatiche, e che in seguito verranno estese alle alterazioni da basidiomiceti, gli agenti del marciume o carie del legno.

La superficie del regno d'Italia ammonta a 31.013.713 di Ha. La superficie agrario-forestale è di 28.469.351 di

Ha, di cui soltanto 5.385.400 di Ha sono mantenute a boschi, compresi i castagneti. Ne risulta perciò che la superficie produttiva del regno è ricoperta per solo il 19,5% di boschi (1).

L'Italia non è molto ricca di boschi; in confronto con le altre nazioni europee è una delle meno selvose; di conseguenza per il rifornimento di legname è fortemente tributaria all'estero.

Si calcola che, affinchè la nostra nazione potesse rendersi indipendente dall'importazione di legname straniero, occorrerebbe, *grosso modo,* che la superficie di terreno a bosco venisse raddoppiata [1].

Non è certo questa una cosa attuabile, sì che difficilmente potremo assicurarci tale desiderata indipendenza. Tuttavia si potrà cercare di rendere meno gravoso questo grande tributo all'estero; e ciò con l'aumentare la produzione in Italia dei boschi esistenti con uno sfruttamento razionale degli stessi, con l'utilizzazione pure razionale del legname e con l'adottare modalità più scrupolose ed accurate per la sua raccolta, e conservazione, compresa la prevenzione delle malattie, qualunque sia lo scopo a cui debba esso essere adibito.

Le ricerche sul comportamento dei funghi cromogeni e di quelli che, come i basidiomiceti sono agenti di carie e in generale di tutte le cause che producono malattie del legname, avranno quindi significato di utilità oltre che scientifica, anche, e specialmente, pratica.

***

In che modo danneggiano i funghi cromogeni il legname? Come è da supporre dall'esame del comporta-

(1) Questi sono i dati ufficiali pubblicati dall'Istituto Centrale di statistica, basati sul vecchio catasto agrario. È da supporre, però, che almeno per ciò che concerne i boschi, il nuovo catasto forestale che è in corso di elaborazione da parte della Milizia Forestale, porti alla conoscenza di dati statistici che si discostino un poco da quelli sopra riportati.

mento parassitario di questi funghi, le proprietà tecnologiche del legno, non vengono o, per lo meno, vengono assai poco alterate. Su questo punto esistono accurate ricerche che non lasciano dubbio. Il danno vero sta in ciò che il legname attaccato dai funghi cromogeni assume un aspetto tutt'altro che rassicurante, per cui viene rifiutato in commercio; e non solo da privati, ma anche da enti governativi, quali sarebbe, per fare un esempio riguardante la nostra nazione, le Ferrovie dello Stato. Specialmente poi per il legno destinato alla falegnameria, una tale deturpazione è veramente dannosa e rende ben comprensibile come il legno per simili scopi debba essere scartato.

Va inoltre notato che la diffidenza che gli acquirenti hanno verso il legname colorato è in parte giustificata. Se infatti il legno ospitasse solo funghi cromogeni il male sarebbe poco; ma vi è il pericolo che in uno stadio più o meno latente si sia iniziata la carie legnosa ad opera di basidiomiceti; e ciò perchè entrambe queste due categorie di funghi lignicoli hanno le stesse esigenze ambientali, di umidità, ecc. Il riuscire a scoprire se alla colorazione parassitaria è associata anche la carie è cosa assai difficile nel caso che quest'ultima sia appena all'inizio oppure che la prima abbia attaccato fortemente.

Gli AA. americani che hanno studiato questo problema, anche dal lato pratico-industriale, espongono in che maniera può essere utilizzato il legno così alterato. L'Hubert [24] ad esempio elenca una lunga serie di oggetti che possono venire con tali legni fabbricati (ad esempio parti di automobili, porte, scatole ecc.); si tratta in genere di oggetti che debbono essere in seguito ricoperti o verniciati.

La vera risoluzione del problema però, come è riconosciuto da tutti, si basa nel prevenire la comparsa della malattia con accorgimenti e procedimenti varî. I metodi esistenti di trattamento del legno per prevenire l'attacco

di funghi cromogeni sono stati sperimentati ed applicati, anche su larga scala, specialmente in America; poco in Europa. Rimando per ciò chi avesse interesse ad apprendere più particolari su questo argomento alle numerose pubblicazioni americane che descrivono la tecnica per l'applicazione di questi metodi, ed i risultati che da essi si ottengono, la loro convenienza a seconda del tipo di legname da trattare [2, 19, 24, 27, 51, 52, 54]. Una completa trattazione riassuntiva a questo riguardo si trova nei lavori dell'Hubert, e di altri AA. che cito nella bibliografia.

G. Goidànich.

---

In questi ultimi tempi, trovandomi per ragioni di studio in Calabria, ho potuto visitare alcuni depositi di legname della grande foresta della Sila (Cosenza). Come supponevo, anche in quella località le alterazioni cromatiche sono molto diffuse: io le ho osservate sul legno di pino, di pioppo, di carpino e di quercia, di cui ho anche raccolto materiale per studio.

Sebbene i danni che, nel luogo, queste malattie producono debbano essere rilevanti, non mi risulta che siano adottati procedimenti o prevenzioni speciali per combatterle. La comparsa delle colorazioni è accolta come un fenomeno inevitabile, quasi naturale.

Se, invece, fossero dettate opportune norme ai produttori, rendendoli anche edotti delle cause del fenomeno e delle condizioni che lo favoriscono, io credo che si potrebbe ridurre di molto la quantità di legname che, come è attualmente, viene scartata; e ciò adottando metodi anche assai semplici, la cui attuazione non comporterebbe eccessiva spesa, la quale in ogni modo verrebbe largamente compensata dai vantaggi che se ne otterrebbero.

## LAVORI CONSULTATI. *


1. Agostini A., *Il problema del rimboschimento italiano.* Roma, Libreria del Littorio, 1930.
2. Baxter D. V., *A brush treatment of moldy staves.* « Phytopath. » **20**, 1930, pp. 575-582.
3. Borissoff P. N., *Fungi injurious to forest trees in the Caucasus, their economic importance and control.* « U.S.S.R. central forestry res. Inst. Bull. 2 (Problems of forest protection) », Leningrad, 1934, pp. 7-42.
4. Buisman C., Ceratostomella ulmi, *de geschlachtelijke vorm van* Graphium ulmi *Schwarz.* « Tijdschr. over Plantenzienkten » **38**, 1932. pp. 1-5.
5. Colley R. H. and Rumbold C. T., *Relation between moisture content of wood and blue stain in Loblolly pine.* « Journ. Agr. Res. » **41**, 1930, pp. 389-399.
6. Craighead F. G., *Interrelation of tree-killing bark beetles* (Dendroctonus) *and blue stain.* « Journ. Forestry » **26**, 1928, pp. 886-887.
7. Franzen J. J., *Enkele gegevens omtrent de verspreiding van de door* Graphium ulmi *Schw. verorzaakte Jepenziekte door de Jepensplintkevers,* Eccoptogaster (Scolytus) scolytus *Fabr. en* E. (Sc.) multistriatus *March in verband met de bestrijding dezer ziekte.* « Tijdschr. over Plantenziekten » **37**, 1931, pp. 49-62.
8. Fritz C. W., *Rate of deterioration due to decay in pulp-wood storage piles.* « Pulp and paper of Canada » **34**, 1933, pp. 191-210.
9. Georgevitch P., Ceratostomella quercus n. sp. *Ein Parasit der slavonischen Eichen.* « Biologia Generalis » **3**, 1927, pp. 245-252.
10. Georgevitch P., *Die Krankheit der slavonischen Eiche.* « Mitt. Inst. Forswissensch. Forsch. », Belgrade, 1930, pp. 1-31.
11. Gerry E., *Five molds and their penetration into wood.* « Journ. Agr. Res. » **26**, 1923, pp. 219-229.
12. Goidànich A. e G., *Lo* Scolytus sulcifrons *Rey* (Coleoptera-Scolytiidae) *nella diffusione del Pirenomicete* Ceratostomella (Graphium) ulmi (*Schwarz*) *Buis.* « Boll. Lab. Entom. Bologna », **3**, 1934, pp. 145-163.
13. — *Moria degli olmi e scolitidi.* « Italia Agr. » **71**, 1934, pp. 941-948.


---

* Alcune prime osservazioni su queste malattie del legname in Italia, sono state pubblicate nella mia nota: *Coloration du bois de pin produite par une variété de* Sphaeropsis Ellisii *Sacc.* « Boll. sez. it. Soc. int. Microb. », **7**, 1935, pp. 181-184.

14. Goidànich G., *Una nuova specie di* Ophiostoma *vivente sul pero ed alcune osservazioni sulla esatta posizione sistematica della forma ascofora e delle forme metagenetiche del genere.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », n. s., **15**, 1935, pp. 122-168.

15. Grosmann H., *Beiträge zur Kenntniss der Lebensgemeinschaft zwischen Borkenkäfern und Pilzen.* « Ztschr. f. Parasitenk. », **3**, 1930, pp. 56-102.

16. Grosmann H., *Ueber die systematischen Beziehungen der Gattung* Leptographium *Lagerberg et Melin zur Gattung* Ceratostomella. « Hedwigia » **72**, 1932, pp. 183-194.

17. Hartig R., *Die Zerzetzungerscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche.* Berlin, 1878, 151 pp.

18. Hedgcock G. G., *Studies upon some chromogenic fungi wich discolor wood.* « Missouri Bot. Garten, Seventeeth Ann. Rep. », 1906, pp. 59-114.

19. — *The prevention of wood-staining in basket veneers.* « Journ. of. Forestry » **31**, 1933, pp. 416-420.

20. Howard N. O., *The control of sap-stain, mold, and incipient decay in green wood with special reference to vehicle stock.* « U. S. Dept. of Agric., Bull. 1037 », 1922, 55 pp.

21. Hubert E. E., *Effect of kiln by drying, steaming, and air seasoning on certain fungi in wood.* « U. S. Dept. of Agric., Bull. 1262 », 1924, 20 pp.

22. — *Notes on sap stain fungi.* « Phytopath. » **11**, 1921, pp. 214-224.

23. — *The red stain in the wood of boxelder.* « Journ. Agr. Res. » **26**, 1923, pp. 447-457.

24. — *Sap stains of wood and their prevention.* « U. S. Dept. of commerce », Washington 1929, 77 pp.

25. Lagerberg T., Lundberg G. and Melin E., *Biological and practical resarches into blueing of pine and spruce.* « Svenska Skogsvardsföreningens Tidskr. » **25**, 1927, pp. 145-272; 5-1-739.

26. Leach J. G., Orr L. W. and Christensen C., *The interrelationschip of bark beetles and blue-staining fungi in felled norway pine timber.* « Journ. Agr. Res. » **49**, 1934, pp. 315-341.

27. Lindgren R. M., Scheffer T. C. and Chapman A. D., *The chemical control of lumber and log staining and molding fungi.* « Journ. of Forestry » **30**, 1932, pp. 714-721.

28. Loos W., *Ueber eine buchenbewohnende* Ceratostomella, Ceratostomella fagi nov. spec. « Arch. f. Mikrob. » **3**, 1932, pp. 370-383.

29. MacCallum B. D., *Some wood staining fungi.* « Trans. Brit. myc. Soc. » **7**, 1922, pp. 231-236.

30. Melin E. and Nannfeldt J. A., *Researches into blueing of ground woodpulp.* « Svenska Skogsvardsföreningens Tidskrift » **4**, 1934, p. 397-616.

31. Miller V. V. and Tcherntzoff I. A., *New species of fungi causing blue stain of wood.* « State Forestal Tech. Publ. Office » Moscow, 1934, pp. 120-128.

32. Münch E., *Die Blaufäule des Nadelholzes.* « Naturwissensch. Ztschr. f. Forst-und Landwirtschaft » **5**, 1907, pp. 351-573; **6**, 1908, pp. 32-47, 297-323.

33. Nelson R. M., *Effect of bluestain fungi on southern pine attacked by bark beetles.* « Phytopath. Zeitschr. » **7**, 1934, pp. 327-353.

34. Nelson R. M. and Beal J. A., *Experiments with bluestain fungi in southern pines.* « Phytopath. » **19**, 1929, pp. 1101-1106.

35. Nisikado Y. and Yamauti K., *Contribution to the knowledge of the sap stains of wood in Japan.* I. *Studies on* Ceratostomella ips *Rumbold, the cause of a blue stain of pine trees in western Japan.* « Ber. Ohara Inst. Landw. Forsch. » **5**, 1933, pp. 501-538.

36. Prell H., *Ulmensterben und Ulmenborkenkäfer.* « Die kranke Pflanze » **7**, 1930, pp. 89-93; 103-105.

37. Rand F. V. and Pierce W. D., *A coordination of our knowledge of insect trasmission in plant and animal disease.* « Phytopath. » **10**, 1920, pp. 189-231.

38. Robak H., *Investigations regarding fungi on norvegian ground wood pulp and fungal infection at wood pulp mills.* « Nyt Magazin for Naturvidenskaberne » **71**, 1932, pp. 187-330.

39. Robertson W. A., *Report of the Director of forest products research for the year 1933.* « Rept. forest products res. Board for the year 1933 », 1934, pp. 4-58.

40. Roepke W., *Verdere Gegevens omtrent de Jepenziekte en den Jepensplintkever.* « Tijdschr. over Plantenziekten » **36**, 1930, pp. 232-237.

41. Ross H., *Reinkulteren pilzlicher Symbionten von Insektenlarven.* « Ber. d. deutsch. bot. Ges. » **52**, 1934, pp. 391-406.

42. Rumbold C. T., *Blue-staining fungi found in the United States.* « Phytopath. », **19**, 1929, pp. 597-599.

43. — *Two blue-staining fungi associated with bark-beetle infestation of pines.* « Journ. Agr. Res. » **43**, 1932, pp. 847-873.

44. — *A new species of* Graphium *causing lumber stain.* « Phytopath. » **24**, 1934, pp. 300-301.

45. Scheffer T. C. and Lindgren R. M., *Some minor stains of southern pine and hardwood lumber and logs.* « Journ. Agr. Res. » **45**, 1932, pp. 233-237.

46. Schrenk H. von, *The « blueing » and the « red rot » of the western yellow pine, with special reference to the Blak Hills Forest Reserve.* « U. S. Dept. of Agr., Bureau of Plant Ind. Bull. 36 », 1903, pp. 9-38.

47. Sigger P. V., Torula ligniperda (*Wilk.*) *Sacc. A Hyphomycete occurring in wood tissue.* « Phytopath. » **12**, 1922, pp. 369-374.

48. Solovieff F. A., *Some rare and little known fungi from North Caucasus.* « Bull. Plant Protection », Leningrad, **5**, 1932, pp. 119-123.

49. Tcherntzoff I. A., *On the problem of the so-called « latent » blue stain of coniferous timber.* « State Forestal Tech. Publ. Office », Moscow, 1934, pp. 129-142.

50. Unger D. F., *Botanische Beobachtungen.* I. *Ueber einen in grosser Verbreitung an Nadelhölzern beobachteten Fadenpilz.* « Bot. Zeitung », **5**, 1847, pp. 249-257.

51. Vakine A. T., *On the problem of the preservation of summer-felled logs from fungal injury.* « State Forestal Tech. Office », Moscow, pp. 40-92.

52. Vanine S. J., *Blue stain of timber and measures for its control.* « State Publ. Office of Agric. », Leningrad, 1932, 104 pp.

53. Ward H. M., Penicillium *as wood-destroiyng fungus.* « Ann. Bot. » **12**, 1898, pp. 565-566.

54. Weiss H. F. and Barnum C. T., *The prevention of sap. stain in lumber.* « U. S. Dept. of Agric., Forest Serv. Circ. 192 », 1911, 19 pp.

55. Wilson M., *The blueing of coniferous timber.* « Trans. Roy. scot. arbor. soc. » **36**, 1922, pp. 82-92.

Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*